TOTALIZADOR ELETRÔNICO DE ENERGIA ELÉTRICA

ELO2180TE

MANUAL DO USUÁRIO

Março de 2008

ELO Sistemas Eletrônicos S.A. **100406027-002**

Índice

Introdução 1-1

Conteúdo Deste Manual 1-1

Convenções Deste Manual 1-2

Onde Obter Mais Informações 1-3

Apresentando o ELO2180TE 2-1

Visão Geral 2-1

- Definição 2-1
- Características do ELO2180TE 2-2
- Configurações do ELO2180TE 2-4

Interfaces do ELO2180TE 2-4

- Mostrador 2-5
- Porta de Comunicação e Botões de Controle 2-6
- Bloco de Terminais 2-7

Visão Funcional 2-9

- Confiabilidade e Segurança 2-9
- Obtenção de Dados Gerados 2-9
- Dados Disponíveis Via Leitora 2-10

Instalação 3-1

Recebendo o ELO2180TE 3-1

Escolhendo o Local de Instalação 3-2

Instalação Física 3-2

Ligando o ELO2180TE aos Medidores ELO2180 3-4

Cascateando o ELO2180TE 3-6

Ligando a UCRM 3-8

Ligando à Saída do Usuário....3-9
Utilizando o Sincronismo 3-10
Programação 4-1
Ligando o ELO2180TE 4-1
Parametrização Automática 4-1
Parametrização Manual 4-1
Parâmetros Opcionais 4-2
Reinicializando o ELO2180TE 4-3
Recarregando o Programa Operacional 4-4
Operação 5-1
Identificando os Códigos do Mostrador 5-1
Modo Normal 5-1
Modo Diagnose 5-5
Modo Identificação 5-8
Ativação Rápida do Mostrador 5-8
Executando a Reposição de Demanda 5-10
Operações Através de Comandos da Leitora 5-11
Efetuando Leituras do ELO2180TE 5-13
Reposição de Demanda ("Fatura") 5-14
Verificação 5-14
Recuperação 5-14
Especificações Técnicas A-1
Características Mecânicas e Dimensões A-1
Características Elétricas A-2
Características do Sincronismo A-3
Temperatura A-3
Transporte e Armazenamento A-4
Códigos de Ocorrência B-1

Resolvendo Problemas C-1
Após a Instalação o ELO2180TE não liga C-1
O ELO2180TE não Comunica com a Leitora C-1
ELO2180TE Apresenta Mostrador Inativo C-1
Relógio/Calendário Adiantado ou Atrasado C-2
ELO2180TE Apresenta Código de Ocorrência 77 ..... C-2
ELO2180TE Apresenta Faltas de Energia Inexistentes C-2
Glossário D-1
Cão de Guarda D-1
Carga de Parâmetros D-1
Demanda D-1
Demanda Acumulada D-2
Demanda Máxima D-2
DMCR D-2
Fator de Potência D-2
GPS D-2
Horário de Ponta D-3
Horário Fora de Ponta D-3
Horário Reservado D-3
Quarto Posto D-3
Intervalo de Demanda D-3
Intervalo de Memória de Massa D-4
Intervalo Reativo D-4
Período de Demanda D-4
Posto Reativo Capacitivo D-4
Posto Reativo Indutivo D-4
Postos Universais D-4
Segmento Horário D-5
Sincronismo D-5
Taxa de Entrada de Pulsos D-5
UFER D-5
Saída Serial de Usuário E-1

Saída Serial de Usuário Monodirecional E-1
Características da Transmissão E-3
Características Elétricas da Saída de Usuário E-3
Formatação dos Dados Transmitidos E-3
Saída Serial de Usuário Extendida E-6
Identificação dos Quadrantes E-6
Registro em 4 Quadrantes E-8
Protocolo E-9
Características de Transmissão E-9
Formatação dos Campos E-9
Formatação dos Blocos de Dados E-10
Representação do Bloco E-11
Parâmetros de Totalização F-1

Introdução 1

Você encontra neste capítulo informações referentes ao conteúdo e à utilização deste manual.

Conteúdo Deste Manual

O manual está dividido em onze partes com os seguintes conteúdos:

Capítulo 1 - INTRODUÇÃO - Informa o conteúdo, a maneira de utilizar e as convenções deste manual.

Capítulo 2 - APRESENTANDO O ELO2180TE - Contém uma visão geral do equipamento, com sua definição e principais características. Além disso, apresenta uma descrição do equipamento, uma visão funcional e informações gerais sobre a programação do mesmo.

Capítulo 3 - INSTALAÇÃO - Descreve todos os requisitos e procedimentos da instalação do Totalizador Eletrônico ELO2180TE.

Capítulo 4 - PROGRAMAÇÃO - Informa como parametrizar o totalizador, assim como, recarregar o programa operacional.

Capítulo 5 - OPERAÇÃO - Apresenta as possíveis operações do Totalizador Eletrônico ELO2180TE, descrevendo como acionar os componentes do mesmo.

Apêndice A- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - Apresenta as características técnicas do Totalizador Eletrônico ELO2180TE, necessárias à operação e instalação do mesmo.

Apêndice B - CÓDIGOS DE OCORRÊNCIA - Lista os possíveis códigos de ocorrência apresentados no mostrador do Totalizador Eletrônico ELO2180TE, mostrando suas causas e descrevendo providências.

Apêndice C - RESOLVENDO PROBLEMAS - Descreve a solução para alguns problemas que podem ocorrer durante a operação do equipamento.

Apêndice D - GLOSSÁRIO - Contém a explicação de alguns termos técnicos que aparecem no manual. Consulte esse glossário caso alguma palavra não lhe seja familiar.

Apêndice E - FORMATO DAS SAÍDAS DE USUÁRIO - Ilustra a saída de usuário do ELO2180TE, de acordo com o modelo.

Apêndice F – PARÂMETROS DE TOTALIZAÇÃO - Descreve as regras de totalização disponibilizadas pelo ELO2180TE, permitindo ao usuário montar a sua equação de totalização de forma correta.

Convenções Deste Manual

Veja as seguintes explicações sobre as convenções de estilos de impressão:

Utilizaremos a abreviação PC para denominar microcomputador como, também, usaremos Leitora para identificar um equipamento leitor/programador de medidores.

Negrito Indica comandos executados nas Leitoras e alguns trechos do texto que precisam ser destacados. Exemplo: **comando 89**.

Itálico Salienta alguns termos em outro idioma, como *default*, e nomes de capítulos e apêndices referenciados. Exemplo: *Apêndice A - Características Técnicas.*

OBSERVAÇÃO: Indica que o texto incluso nesse parágrafo deve ser lido atentamente, pois ele pode conter alguma exceção ou informação importante para o correto funcionamento do equipamento.

ATENÇÃO: Representa um sinal de advertência, ou seja, PARE! Portanto, a leitura desse parágrafo é indispensável, pois contém informações referentes a sua segurança e à segurança do equipamento.

< > Representa uma tecla da Leitora ou botão do medidor. Exemplo: **<DEMANDA>**.

Nossos produtos estão em processo contínuo de aperfeiçoamento e nos reservamos o direito de fornecê-los com diferenças ao descrito.

Onde Obter Mais Informações

Consulte, também, os manuais da Leitora Programadora ELO543, Leitora ELO2144 (Palm), do Medidor Eletrônico ELO2180, bem como do programa ELO71 conforme o modelo de Leitora ou programa que você estiver utilizando, para obter informações não contidas neste manual e necessária à correta utilização do Totalizador Eletrônico ELO2180TE.

Em caso de dúvidas entre em contato com o Departamento de Suporte da ELO Sistemas Eletrônicos S.A., através do correio eletrônico **suporte@elonet.com.br.** Consulte, também, a página da ELO na Internet: **http://www.elonet.com.br**.

Apresentando o ELO2180TE 2

Este capítulo apresenta uma visão geral do Totalizador Eletrônico ELO2180TE, com sua definição e suas principais características.

Visão Geral

O ELO2180TE é um equipamento utilizado na totalização e registro do consumo e demanda de energia elétrica, que possibilita às concessionárias de energia elétrica um conhecimento detalhado do consumo e demanda de energia ativa e reativa para efeitos de faturamento, em medições complexas, com mais de um ponto de medição.

As principais qualidades do Totalizador Eletrônico ELO2180TE são: capacidade de totalizar informações usando as informações das saídas de usuário dos medidores eletrônicos padrão ABNT; baixo custo, baixo consumo, simplicidade de operação, instalação, facilidade no transporte de dados, flexibilidade operacional e tamanho reduzido.

Definição

O ELO2180TE é um totalizador eletrônico de energia elétrica utilizado para a totalização dos pulsos de energia ativa e reativa dos medidores eletrônicos de energia elétrica ELO2180.

O ELO2180TE possui quatro entradas para recepção dos pulsos enviados pelos medidores ELO2180.

Características do ELO2180TE

Ressaltamos como principais características do ELO2180TE, as seguintes:

- Projetado para as condições, normas e padrões brasileiros;
- Possui compatibilidade com o parque de medidores instalados e de utilização com as Leitoras e programas de análise;
- Minimiza as necessidades de treinamento do pessoal em virtude da compatibilidade com o parque de medidores instalados;
- Apresenta características que facilita auditorias da medição por seguir padrões e ter compatibilidade com medidores eletrônicos padrão ABNT;
- Possui saída para acesso remoto bidirecional, leitura e programação à distância;
- Interface direta para saída de usuário de alta isolação, simplificando o fornecimento de sinais para sistemas de controle digitais;
- Exibe as grandezas registradas, destinadas ao faturamento.
- Possui a possibilidade de sincronismo com medidores eletrônicos ELO2180 assim como a sincronização de horário pelo sistema GPS;
- Registro bidirecional que permite a totalização de energia nos dois sentidos, linha-carga ou carga-linha;
- Possibilidade de programação de senha de acesso, de acordo com a padronização ABNT para medidores eletrônicos;

- Possibilidade de executar carga de programa operacional no totalizador ELO2180TE localmente, através de computador pessoal e programa específico;

- Possibilidade de executar carga de programa operacional no medidor ELO2180TE remotamente, através de computador pessoal e programa específico;

- Microprocessador com capacidade de troca de programa em campo, solucionando qualquer tarifa bastando, para tanto, implantar a definição desta em seu programa operacional, sem precisar desinstalar o equipamento;

- Alimentação monofásica na faixa de 90 a 280 V_{CA} ou 100 a 330 V_{CC}, sem necessidade de configuração por chave ou estrape;

- Transferência totalmente eletrônica de informações, propiciando o traçado seguro da curva de carga, eliminando a possibilidade de erro humano na transferência de dados, e um histórico das faltas de energia;

- Possui dispositivo capacitivo de armazenamento de carga (supercapacitor), que oferece autonomia ao totalizador, mantendo os dados e o relógio funcionando em caso de falta de energia, por até 100 horas;

- Possui um sistema de "cão de guarda", garantindo a confiabilidade do Totalizador Eletrônico ELO2180TE, que controla o bom funcionamento do Programa Operacional, bem como seus parâmetros carregáveis em campo pelo equipamento Leitor/Programador.

Configuração do ELO2180TE

O ELO2180TE é um equipamento utilizado na totalização e registro do consumo e da demanda de energia elétrica para sistemas que utilizam o conceito de co-geração, tarifa horo-sazonal e suprimento.

Interfaces do ELO2180TE

Para melhor entendimento do totalizador, apresentamos a seguir a descrição de seus principais componentes.

Mostrador

Figura 2.1 - Vista do painel do ELO2180TE.

O ELO2180TE possui mostrador com duas linhas de 20 caracteres. No mostrador é descrita a função e o valor da grandeza.

O mostrador também indica eventuais ocorrências.

Em operação normal, as informações são exibidas no mostrador de forma cíclica, em ordem crescente dos códigos de identificação da informação, de tal modo que cada uma permaneça 6 segundos em exibição (este tempo pode ser alterado via comando de alteração de parâmetro).

Você pode, porém, optar pela exibição rápida das informações no mostrador. Consulte o item *Ativação Rápida*

do Mostrador no capítulo *Operação* deste manual para maiores detalhes sobre este recurso.

Porta de Comunicação e Botões de Controle

A comunicação com a Leitora deve ser feita acoplando o cabo de leitura ao conector magnético apresentado na figura abaixo.

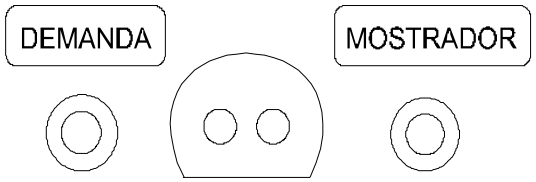


Figura 2.2 - Conector magnético para comunicação e botões do ELO2180TE.

O botão **<MOSTRADOR>**, quando acionado, faz os códigos do mostrador avançar. Soltando o botão **<MOSTRADOR>**, o último código permanece sendo apresentado. Para o mostrador voltar a exibição normal dos códigos novamente, aperte o botão **<MOSTRADOR>** por menos de 2 segundos.

O botão **<DEMANDA>**, acionado por mais de 2 segundos, faz o totalizador ELO2180TE realizar uma reposição de demanda (“fatura”).

Bloco de Terminais

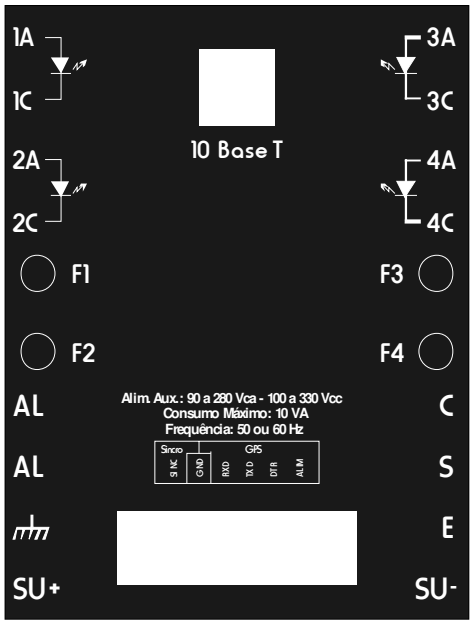


Figura 2.3 - Bloco de terminais do ELO2180TE.

Apresentamos abaixo a descrição dos terminais;

Terminal	Descrição
1A	Terminal Anodo do led da entrada 1 do medidor 1
1C	Terminal Catodo do led da entrada 1 do medidor 1
2A	Terminal Anodo do led da entrada 2 do medidor 2
2C	Terminal Catodo do led da entrada 2 do medidor 2
3A	Terminal Anodo do led da entrada 3 do medidor 3
3C	Terminal Catodo do led da entrada 3 do medidor 3
4A	Terminal Anodo do led da entrada 4 do medidor 4
4C	Terminal Catodo do led da entrada 4 do medidor 4
F1	Terminal de entrada para cabo de fibra óptica do medidor 1
F2	Terminal de entrada para cabo de fibra óptica do medidor 2
F3	Terminal de entrada para cabo de fibra óptica do medidor 3
F4	Terminal de entrada para cabo de fibra óptica do medidor 4
AL	Tensão de alimentação – CA ou CC
⏚	Terra
SU+	Saída de usuário do totalizador
SU–	Saída de usuário do totalizador
C	Comum da comunicação remota
E	Entrada da comunicação remota
S	Saída da comunicação remota
SINC	Saída/entrada de sincronismo
GND	Comum para sincronismo e GPS
RXD	Dados recebidos do GPS
TXD	Dados transmitidos para o GPS
DTR	Terminal de dados pronto para GPS
ALIM	Alimentação para GPS

Tabela 2.1 - Descrição dos terminais do ELO2180TE.

Visão Funcional

O correto funcionamento do Totalizador Eletrônico ELO2180TE ocorre após os seguintes procedimentos, executados nesta ordem:

1. instalação física;
2. energização;
3. parametrização;
4. inicialização.

Leia os itens a seguir deste capítulo para obter maiores informações sobre o funcionamento do Totalizador Eletrônico ELO2180TE.

Confiabilidade e Segurança

A preservação dos dados durante faltas de energia se dá através de um dispositivo capacitivo de armazenamento de carga (supercapacitor). A autonomia do medidor, com este dispositivo, é de 100 horas sem alimentação.

O ELO2180TE tem uma pilha de Lítio que aumenta a capacidade de manter os dados e programação do medidor para 1 ano e meio sem alimentação.

Existe uma etiqueta na parte posterior do totalizador a indicação da data de instalação da pilha.

Tanto os dados registrados quanto a programação do totalizador são dotados de caracteres de redundância que são periodicamente conferidos. O MTBF (Tempo Médio Entre Falhas) do Totalizador Eletrônico ELO2180TE é estimado em 50.000 horas.

Obtenção de Dados Gerados

As informações geradas pelo Totalizador Eletrônico ELO2180TE podem ser obtidas de quatro formas:

- via leitura visual do mostrador, controlado no painel pelo botão **<MOSTRADOR>**;

- via coleta automática, por meio de uma Leitora Programadora (ELO543), Leitora ELO2144 ou Programa ELO71;

- por meio de um canal de comunicação remota, via Unidade de Comunicação Remota (UCR);

- por meio da Saída do Usuário.

Dados Disponíveis Via Leitora

Tanto a Leitora Programadora ELO543 quanto ELO2144, obtém dados do Totalizador Eletrônico ELO2180TE para posterior processamento em PC sem possibilidade de erro humano na translação destes dados. As informações disponíveis nessas leituras são:

Parâmetros:
Identificam a instalação, a forma de operação do totalizador, o período de faturamento, etc.

Registradores:
Quantificam e qualificam segundo regras ditadas pela definição da tarifa as grandezas obtidas via canais de entrada.

Curva de Carga:
Massa de dados que possibilita o traçado da curva de carga da instalação. Os dados referentes à curva de carga ficam armazenados na memória de massa. As grandezas armazenadas são energia ativa trifásica, energia reativa trifásica indutiva e capacitiva totalizadas.

Histórico de Alterações:
Identificação das 16 últimas alterações sofridas pelo Totalizador bem como seu executor e a hora da execução.

Períodos de Falta de Energia:
Hora e data do início e fim das últimas 20 faltas de energia com duração maior que 2 segundos.

Instalação 3

Este capítulo informa, passo a passo, os procedimentos de configuração e instalação do equipamento para garantir seu correto funcionamento.

Recebendo o ELO2180TE

Retire o Totalizador Eletrônico ELO2180TE da embalagem e verifique se o equipamento apresenta algum tipo de dano mecânico devido ao transporte, tal como gabinete quebrado ou riscado, painel quebrado ou riscado, componentes soltos, etc. Caso isso ocorra, entre imediatamente em contato com o Departamento de Suporte da ELO.

ATENÇÃO: O ELO2180TE vem lacrado de fábrica. Este lacre está decalcado e sua retirada implica na perda da garantia, se esta estiver em vigor.

O ELO2180TE dispensa qualquer tipo de configuração por chave ou estrapeamento.

A alimentação é independente das tensões de medição, e deve estar na faixa de 100 a 330 V_{CC}, se usada corrente contínua ou 90 a 280 V_{CA}, se corrente alternada.

Escolhendo o Local de Instalação

O local mais adequado para instalar o Totalizador é o painel de instrumentos de medição. Porém, se no ponto de medição não existir esse painel, escolha um local que seja próximo dos medidores e que mantenha uma certa distância de chaves e disjuntores de grande porte.
Preferencialmente no mesmo painel dos medidores a serem totalizados.
Este local deve proporcionar acesso operacional (manipulação dos botões de controle e boa visualização do mostrador) e, na medida do possível, deve ser livre de umidade e poeira.

Instalação Física

Marque no local onde deve ser fixado o ELO2180TE a furação mostrada na figura seguinte.

Faça um furo no painel, observando que o mesmo deve servir para a inserção do medidor de fora para dentro do mesmo.

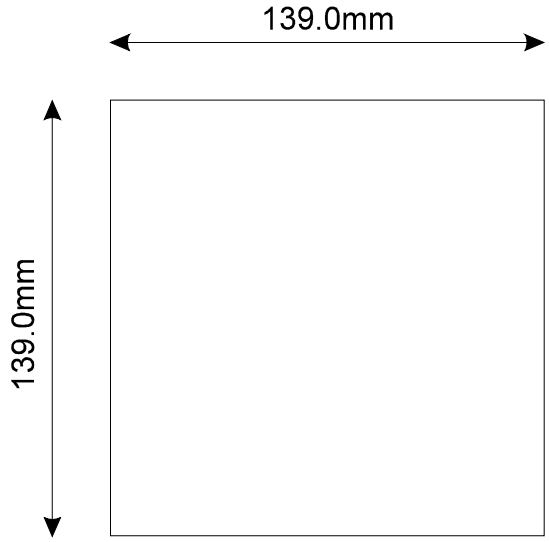


Figura 3.1 - Furação do Painel para o ELO2180TE.

Introduza o ELO2180TE no furo e alinhe o equipamento na posição desejada. Engate os conjuntos fixadores nos parafusos existentes nas laterais do medidor e atarraxe-os, firmando o gabinete na parede interna do painel, conforme seta da figura a seguir:

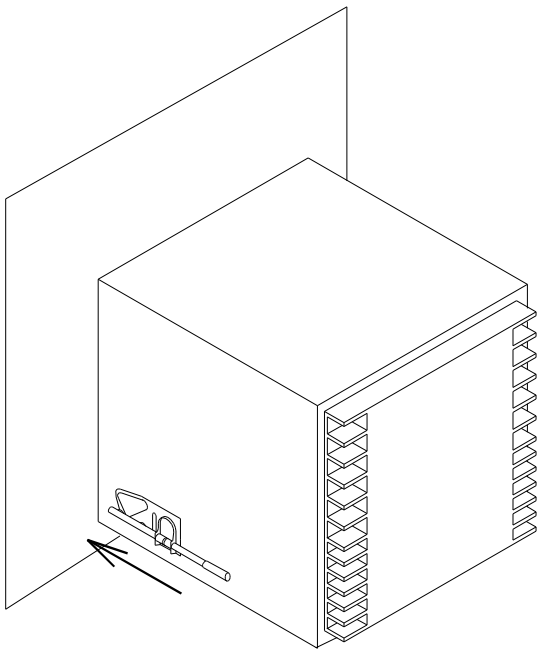


Figura 3.2 - Fixação no painel do ELO2180TE.

Ligando o ELO2180TE aos medidores ELO2180

Certifique-se de que:

• Saídas de usuário dos medidores a serem totalizados estão galvanicamente isoladas;

• Saídas de usuário dos medidores a serem totalizados estão ligadas com a polaridade correta.

A ligação do totalizador ELO2180TE aos medidores ELO2180, deverá ser realizada conforme a figura a seguir:

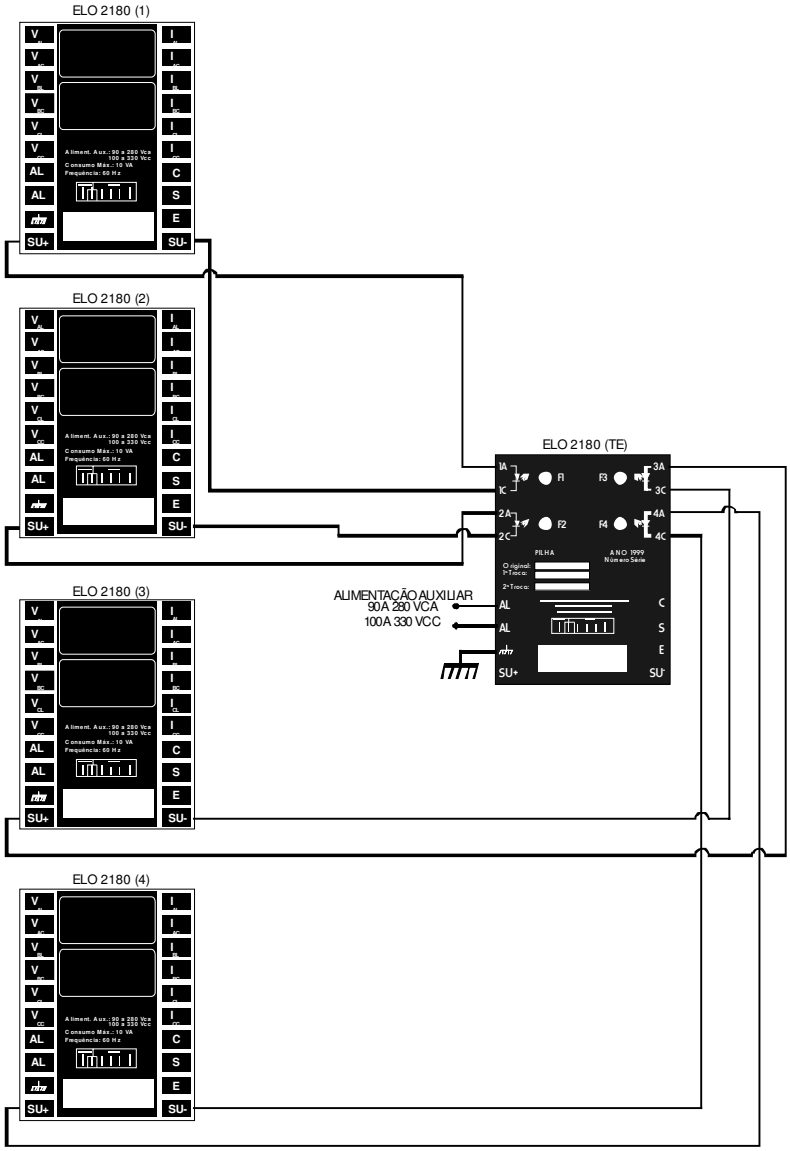


Figura 3.3 – Ligando o ELO2180 aos medidores ELO2180

- Os terminais SU+ e SU- do primeiro medidor ELO2180, deverão ser ligados aos terminais 1A e 1C do totalizador ELO2180TE;
- Os terminais SU+ e SU- do segundo medidor ELO2180, deverão ser ligados aos terminais 2A e 2C do totalizador ELO2180TE;
- Os terminais SU+ e SU- do terceiro medidor ELO2180, deverão ser ligados aos terminais 3A e 3C do totalizador ELO2180TE;
- Os terminais SU+ e SU- do quarto medidor ELO2180, deverão ser ligados aos terminais 4A e 4C do totalizador ELO2180TE;
- Os terminais de alimentação AL, deverão ser ligados a rede CA de 90 a 280 Vca ou a rede CC de 100 a 330 Vcc.

Cascateando o ELO2180TE

O ELO2180 pode ser cascateado para tornar possível a totalização de um número maior de medidores ELO2180. A ligação em cascata de ELO2180TE é possível, utilizando a saída de usuário do primeiro ELO2180TE e ligando-a na entrada de pulsos do segundo ELO2180TE, conforme mostra a figura abaixo:

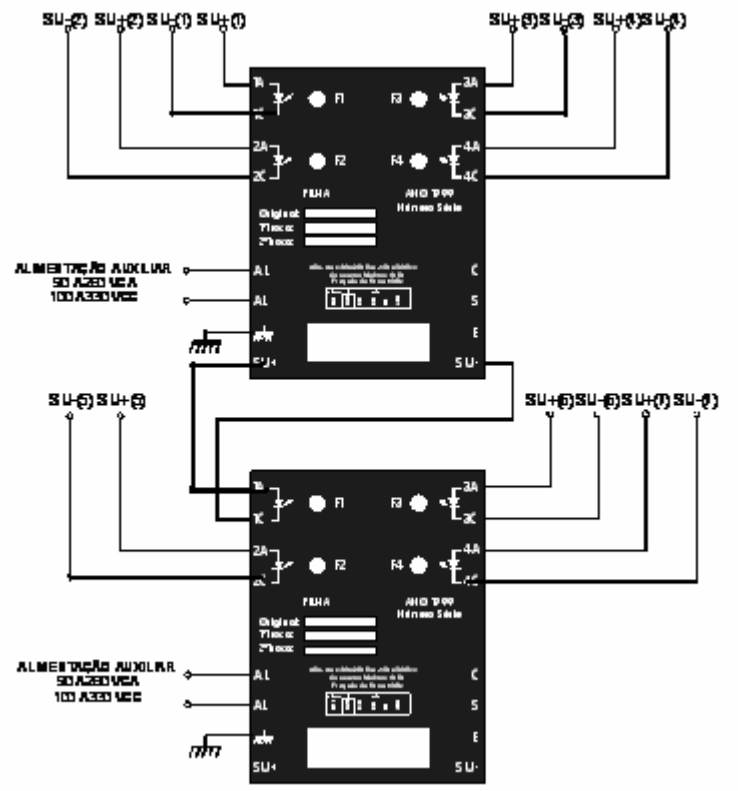


Figura 3.4 – Ligação em cascata de dois ELO2180TE.

Os terminais SU (+) E SU (-) do primeiro ELO2180TE deverão ser ligados a qualquer uma das entradas de pulso do segundo ELO2180TE.
Nesta instalação, o último totalizador deverá estar parametrizado como mestre.
Um ELO2180TE pode fazer a totalização de quatro medidores ELO2180 ou quatro totalizadores ELO2180TE.
Então, utilizando o conceito de ligação em cascata de quatro totalizadores ELO2180TE, é possível a totalização de dezesseis medidores ELO2180.

Ligando a UCRM

O ELO2180TE pode ser utilizado no sistema de comunicação remota. Este sistema tem por objetivo o acesso ao totalizador à distância. A UCRM – Unidade de Comunicação Remota Múltipla - é ligada entre o totalizador e o modem ou a um ponto de rede, fazendo a conversão do sinal entre os dois, formando o conjunto remoto do sistema. O conjunto local é uma estação de acesso, que inclui a estrutura compatível com a mídia de acesso utilizada. Através da conexão (e da autorização de acesso) é possível ler os dados do totalizador pelos programas apropriados.

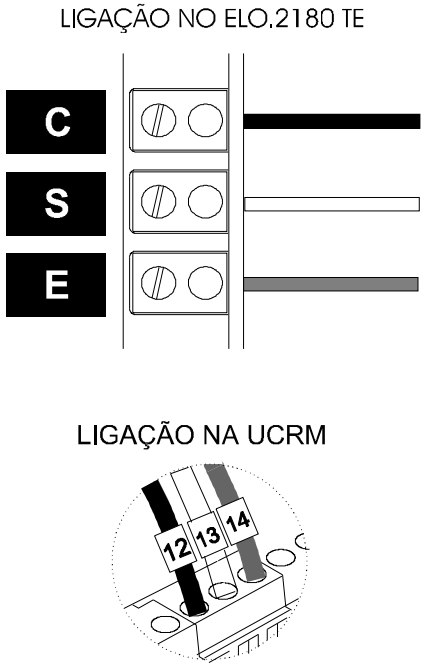


Figura 3.5 - Ligando a UCRM ao ELO2180TE.

Ligando a Saída de Usuário

O ELO2180TE envia informações que podem auxiliar o usuário ou consumidor no controle de demanda ou supervisão do ponto de totalização. Esta saída cumpre o formato e as características definida pela documentação específica ABNT NBR 14522 (Veja apêndice E)

A saída de usuário do ELO2180TE proporciona todas as informações básicas necessárias para cumprimento da portaria 1569/93 do DNAEE e da Resolução 456/00 do ANEEL.

Caso configurado como totalização bidirecional, a saída passa a ser estendida, pois informa sobre o plano de energia nos quatro quadrantes.

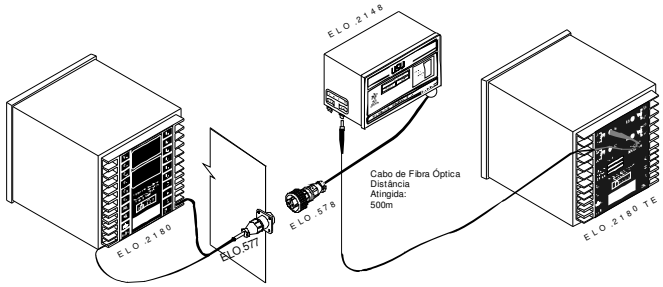


Figura 3.6 – Conectando o ELO2180 ao ELO2180TE

A figura seguinte mostra a ligação do ELO2180TE ao cabo de alta isolação óptica - ELO577/578.

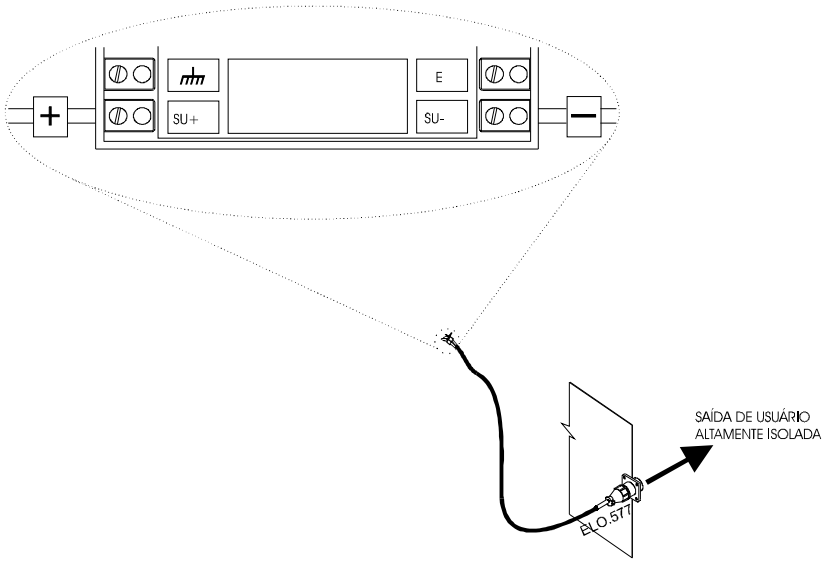


Figura 3.7 - Ligando a saída de usuário da alta isolação.

Utilizando o Sincronismo

O ELO2180TE permite a sincronização da hora com medidores ELO2180 e com outros totalizadores eletrônicos ELO2180TE, ou ainda, com o sistema GPS (Sistema de Posicionamento Global) do sensor ELO588.
OBSERVAÇÃO: O sincronismo só pode ser acionado pela Leitora Programadora ELO543 ou ELO2144 ou pelo ELO71.

Sincronismo entre Totalizador ELO2180TE e Medidores ELO2180.

O sincronismo entre os totalizadores e medidores ELO2180 permite a sincronização do relógio (hora) de até 30 medidores pelo relógio de um totalizador ELO2180TE, ou seja, o sincronismo é do tipo mestre-escravo onde o totalizador é o mestre e até 30 (trinta) medidores podem ser escravos na mesma rede.

A ligação física dos medidores que serão colocados em sincronismo é executada nos bornes SINC e GND dos medidores, conforme figura abaixo:

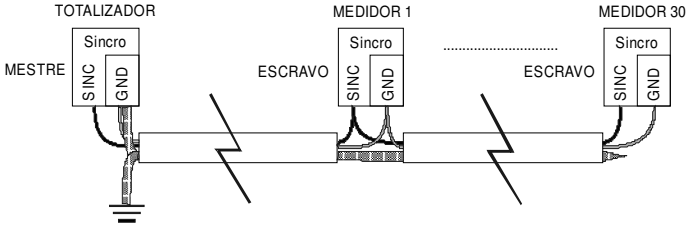


Figura 3.8 – Ligação de sincronismo entre totalizador e medidores ELO2180.

Para a ligação de sincronismo utilize o cabo trançado 2 x 16AWG blindado (blindagem do tipo malha). O cabo pode ter no máximo 200 metros de extensão. Ressaltamos que podem ser ligados em um conjunto de sincronismo no máximo 31 (trinta e um) equipamentos, entre eles, medidores e totalizadores.

OBSERVAÇÃO: O mestre não precisa, necessariamente, estar em uma extremidade da rede.

ATENÇÃO: É importante observar que a blindagem do cabo de sincronismo deve ser aterrada somente em um ponto (na figura foi aterrado junto ao mestre). Não deve haver descontinuidade na blindagem do cabo até o último medidor em sincronismo.
Note que existe polaridade na ligação. O mesmo fio do cabo deve ser ligado sempre no mesmo borne, ou seja, o fio que é conectado ao borne SINC no primeiro equipamento deve ser conectado aos bornes SINC dos conectores dos outros equipamentos, tendo o mesmo procedimento com o fio que conecta o borne GND.

Para inicializar o sistema é necessário programar /parametrizar todos os medidores. A inicialização deve ser comandada somente no mestre. Este envia o pulso de inicialização aos outros, disparando o funcionamento do conjunto.

Para ativar o sincronismo entre os medidores utilize o comando 83 – Alteração de Sincronismo. No caso de sincronismo entre os medidores é necessária a seleção dos seguintes parâmetros do comando 83:

No medidor mestre:
Saída = Pulso (P)
Entrada = Nenhum (N)

No(s) medidor (es) escravo(s):
Saída = Nenhum (N)
Entrada = Pulso (P)

Após a inicialização do sistema, qualquer alteração nos medidores deve ser executada antes da reposição de demanda ("fatura") no mestre. No caso de alteração da hora de um medidor escravo, esta deve ser realizada também no medidor mestre antes de executar-se a reposição de demanda ("fatura").

Sempre que existir a necessidade de uma alteração (com exceção da alteração de hora ou data) em um escravo, deve ser executada alguma alteração no mestre, mesmo que sem efeito, antes de executar a reposição de demanda ("fatura") para não haver problemas no sincronismo.

O pulso de sincronismo é enviado pelo mestre para todos os escravos a cada cinco (5) minutos existindo, assim, a "correção" da hora em todos os intervalos de registro.

Sincronismo pelo GPS

O GPS – *Global Positioning System* (Sistema de Posicionamento Global) é uma constelação de satélites que rodam em volta da terra, duas vezes por dia, numa altitude de 20.000 km, transmitindo continuamente sinais com

informações rigorosas de hora e de posição. Estes sinais são captados pelo receptor GPS permitindo aos usuários conhecer a sua exata posição em qualquer parte do mundo, qualquer hora do dia e quaisquer condições atmosféricas. A ELO desenvolveu o receptor ELO588 para sincronismo de seus medidores. Pode-se então sincronizar a hora de um medidor a este sistema e, fazendo deste um mestre, sincronizar outros medidores.

A ELO fornece, opcionalmente, o receptor GPS junto com o totalizador ELO2180TE, bastando para o seu funcionamento instalar o receptor GPS numa área livre de qualquer obstáculo (tipo prédios, árvores, etc.). Conecte na parte posterior do medidor o cabo do receptor GPS.

Programe no totalizador o comando 83 – Alteração de sincronismo, através da Leitora, com os seguintes parâmetros no medidor ligado ao GPS:

Saída = Nenhum (N) ou Pulso (P)
Entrada = GPS - 02
Intervalo do GPS = 06
Deslocamento do GMT = 03
Negativo

Onde:

- Em **Saída** selecione **Nenhum** caso você não sincronize este totalizador com outros medidores. **Pulso** caso você sincronize o totalizador com outros medidores.

- Em **Entrada** selecione **GPS**, para o totalizador sincronizar com o sistema GPS.

- Em **Intervalo do GPS** selecione o tempo em horas em que o totalizador solicita informações ao sistema GPS para verificação do sincronismo.

- Em **Deslocamento do GMT** selecione o deslocamento da hora local em relação ao GMT – *Greenwich Mean Time* (Hora Média de Greenwich). E atribua POS (positivo) ou

NEG (negativo) para a diferença da hora, se a diferença é para mais horas ou menos horas em relação ao GMT.

OBSERVAÇÃO: No caso do horário de Brasília, forneça sempre 3 horas negativas, mesmo que se esteja em horário de verão.

Ao inicializar o totalizador ou executar a alteração com o comando 83, este ajustará seu relógio de acordo com o sistema GPS indicando no seu mostrador:

Sincronizando no GPS

E após sincronizar, indica;

Sinc. GPS Realizado

Assim o totalizador estará sincronizando com o GMT através do sistema GPS.

A partir do totalizador que está sincronizado pelo sistema GPS podem-se sincronizar outros medidores. Para tanto, siga os procedimentos descritos no item utilizando o Sincronismo.

OBSERVAÇÃO: O mestre, neste caso, deve ser o totalizador ou medidor sincronizado pelo receptor GPS ELO588.

ATENÇÃO: No caso de uso de receptor GPS ELO588 e sincronismo entre medidores, é fundamental que a hora fornecida ao mestre esteja defasada no máximo em 2 minutos em relação à hora correta. Caso isto não ocorra, os escravos não se sincronizarão corretamente.

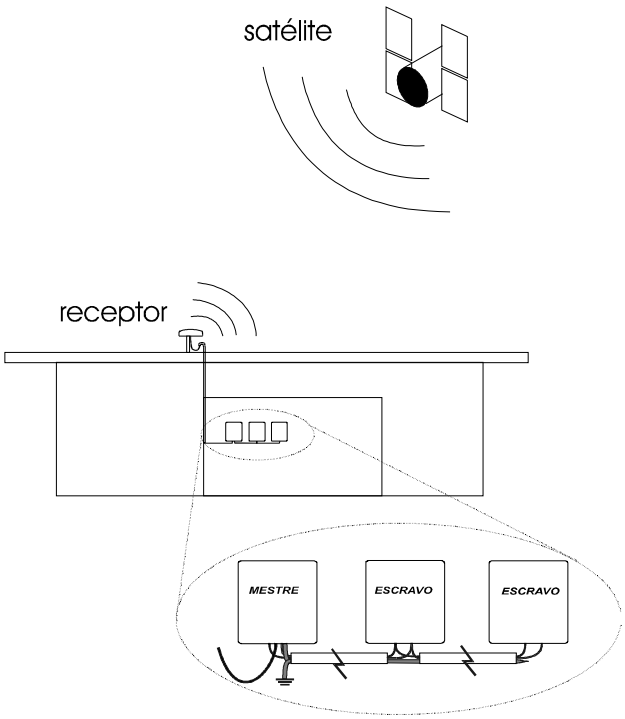


Figura 3.9 – Rede de totalizador e medidores sincronizada via receptor GPS ELO588.

OBSERVAÇÃO: Quando for utilizado o receptor GPS ELO588 para um único medidor (só existir o medidor mestre), deve-se ligar o terminal GND do conector do receptor GPS ELO588 à malha de terra, através de um condutor específico e individual.

Programação 4

Este capítulo informa o material necessário e os procedimentos para colocar o Totalizador Eletrônico ELO2180TE em operação.

Ligando o ELO2180TE

O Totalizador Eletrônico ELO2180TE sai de fábrica com a carga de programa instalada. Então, ao alimentar o medidor basta parametrizá-lo para o seu funcionamento.

Você pode parametrizá-lo utilizando uma Leitora Programadora ELO543 ou uma Leitora Direcional ELO2144 (através da comunicação via cabo) ou o programa ELO71.

A parametrização do equipamento pode ser feita de forma automática ou manual. Veja a seguir.

Parametrização Automática

Crie um arquivo com carga de parâmetros anteriormente preparada através do programa ELO71 ou ELO. 70. Transfira os parâmetros para a Leitora e carregue-os automaticamente para o Totalizador Eletrônico ELO2180TE, utilizando o comando **40** da Leitora. Ou crie um arquivo com carga de parâmetros preparada através do programa ELOSETE e transfira os parâmetros para a Leitora ELO2144 e carregue-os no Totalizador Após a parametrização, inicialize o ELO2180TE através do comando de inicialização (**38).**

Parametrização Manual

A parametrização manual é feita através do teclado das Leitoras ou do programa ELO71. Os comandos obrigatórios para parametrizar o Totalizador Eletrônico ELO2180 são:

COMANDO	DESCRIÇÃO
29	Alterar data
30	Alterar hora
31	Alterar intervalo de integração
35	Alterar postos diários
86	Alteração de Totalização
38	Inicialização do Medidor

Você também pode executar manualmente várias operações através de comandos da Leitora. Consulte o item *Operações Através de Comandos da Leitora* deste manual para obter maiores informações.

OBSERVAÇÃO: Para habilitar o ELO2180TE a executar a tarifa de reativos, segundo a portaria 1569, é necessária a parametrização do comando **67** - Alteração da tarifa de reativos.

Parâmetros Opcionais

Os parâmetros opcionais são:

COMANDO	DESCRIÇÃO
32	Alteração dos feriados nacionais
36	Alteração do segmento reservado
47	Alteração do cálculo da demanda máxima
59	Alteração da visualiz. dos códigos do canal 2
63	Alteração da repos. da demanda automática
64	Alteração do horário de verão
65	Alteração do conj. 2 de segmentos horários
67	Alteração da tarifa de reativos
75	Alter. do tempo do mostrador
77	Alter. segm. horário Sáb., Dom. e feriados
78	Alter. do tipo de tarifa
79	Alter. da visualiz. dos códigos do mostrador
80	Modo de apresent. das grand no mostrador
82	Forma de trabalho do medidor
83	Alteração de sincronismo
84	Habilitação de senha
92	Alteração dos postos universais

Para maiores informações da parametrização na Leitora consulte o manual da Leitora Direcional ou Programadora.

Reinicializando o ELO2180TE

A reinicialização do ELO2180TE pode ser necessária em algumas situações, tais como uma atualização de carga de programa operacional e ajuste do Totalizador Eletrônico ELO2180TE. Execute os seguintes procedimentos para reinicialização do totalizador:

1. Conecte o cabo óptico de uma Leitora (ou do ELO71) ao conector óptico do Totalizador, que se encontra entre os botões **<DEMANDA>** e **<MOSTRADOR>**.

2. Ligue a Leitora (ou computador) e execute o comando **89** (no caso do computador com ELO71 basta ligar).

3. Pressione simultaneamente os botões **<DEMANDA>** e **<MOSTRADOR>** do Totalizador Eletrônico ELO2180TE e execute uma falta de energia manobrando a chave de bloqueio. Torne a ligar o Totalizador sem soltar os botões.

4. Os botões deverão ser mantidos pressionados até que apareça no mostrador a seguinte mensagem:

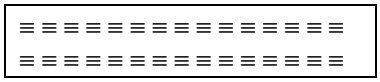
ELO2180 N.00000001
R.95 MEDIDOR BOM ++

Desconecte a leitora (ou computador) do totalizador e anule o comando **89**, pressionando a tecla **<*>** da Leitora.

A partir deste momento, o totalizador estará apto a nova carga de programa operacional.

Neste estado, a mensagem indicada no item 4 acima, aparece no mostrador. Ao pressionar o botão

<MOSTRADOR> é possível que a seguinte mensagem seja exibida:



Este é o teste de mostrador bom:

OBSERVAÇÃO: Para fazer o mostrador seguir para uma próxima mensagem, aperte o botão **<MOSTRADOR>**.

Caso apareça outra mensagem que não seja a descrita acima, consulte o Apêndice B - *Códigos de Ocorrência.*

Recarregando o Programa Operacional

Por se tratar de um equipamento programável mesmo em campo, o ELO2180TE tem sua instalação independente da tarifa a executar, facilitando eventuais trocas no modelo da tarifa.

O programa operacional esta disponível na página da ELO estando identificado pelo nome/formato:

0180VSvv.rr

Onde:

vv é a versão do programa
rr é o número da revisão do programa.

OBSERVAÇÃO: O medidor sai de fábrica com o programa operacional carregado. A carga do programa operacional via Leitora Programadora só é possível através da comunicação óptica convencional, ou seja, com cabo.

Carregue o programa operacional na Leitora Programadora utilizando o programa ELO70 ou Leitora ELO2144 utilizando o programa ELOSETE ou mesmo use o ELO71 para isto.

Ligue o conector óptico do cabo ao conector do ELO2180TE, que se encontra entre os botões **<DEMANDA>** e **<MOSTRADOR>**.

A partir desse momento, todas as operações que forem executadas sem êxito serão sinalizadas com códigos de ocorrência no mostrador da Leitora e/ou do Totalizador Eletrônico ELO2180TE. Neste caso, consulte o Apêndice B - *Códigos de Ocorrência* ou o manual da Leitora Programadora ELO543.

Uma vez conectada a Leitora, execute o comando de Carga de Programa (**53)** na mesma. A Leitora começará a carregar o programa operacional no Totalizador Eletrônico ELO2180TE que apresenta a seguinte mensagem:

Recebendo Programa Aguarde... 018/118

Nesta mensagem o totalizador acusa o recebimento do programa com o incremento dos blocos do programa que está sendo transferido.

Ao final da carga, o mostrador do Totalizador Eletrônico ELO2180TE exibirá a versão de software do programa e a indicação de não estar inicializado:

ELO2180 – VS vv.rr Não inicializado

OBSERVAÇÃO: O totalizador sai de fábrica com o programa operacional instalado, apresentado a mensagem acima ao ser ligado.

Para inicializar o totalizador é necessário parametrizá-lo. Para tanto, siga os passos do item *Ligando o ELO2180TE* deste capítulo.

Operação 5

Você encontra, neste capítulo, os procedimentos de ativação rápida do mostrador, operação de reposição de demanda e a execução de leituras através das Leitoras. Além disso, este capítulo descreve as funções do mostrador e as possíveis operações através de comandos das Leitoras.

Modo de Operação

O ELO2180TE recebe os pulsos dos medidores escravos, calcula a energia de cada um pela fórmula: E = Cte x Pulso, soma estas energias e transforma-as em pulso pela fórmula: Etpulso = Et/Cte(TE), que por fim armazena estes dados em sua memória de massa e memória de trabalho.
Cte = constante do medidor n
Etpulso = energia totalizada em pulsos
Et = energia totalizada em grandeza
Cte(TE) = constante do totalizador

Identificando os Códigos do Mostrador

Modo Normal

O Totalizador Eletrônico ELO2180TE, quando inicializado, exibe no seu mostrador uma série de informações, apresentando-as de forma cíclica em ordem crescente de código de identificação. As informações exibidas no mostrador em seu modo Normal de apresentação, estão no seguinte formato:

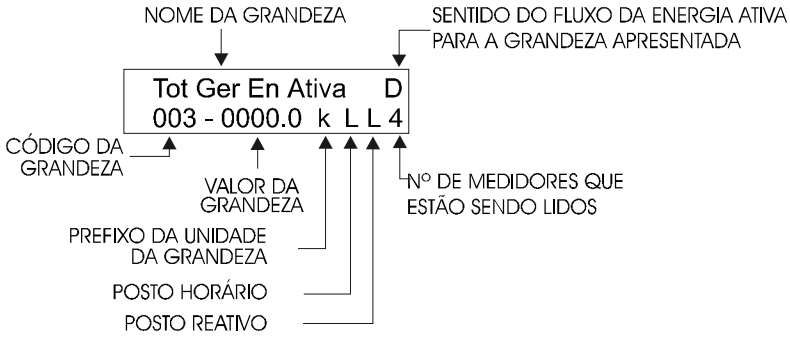


Figura 5.1 – Mostrador no modo Normal do ELO2180TE.

Onde:

• Nome da Grandeza – identifica qual a grandeza que é exibida;

• Código da Grandeza – identifica o código da grandeza conforme a norma de medidores eletrônicos ABNT NBR 14519 e 14522;

• Valor da Grandeza – mostra o valor medido da grandeza;

• Prefixo da Unidade da Grandeza – indica a magnitude da grandeza exibida. Pode ser:

( ) – Grandeza Básica (W, Wh, VAR, VARh)
k – Kilo Grandeza (kW, kWh, kVAR, kVARh)
M – Mega Grandeza (MW, MWh, MVAR, MVARh)

• Posto Horário – mostra qual o posto horário em que o totalizador se encontra. O Posto Horário pode ser:

P - Horário de Ponta
F - Horário de Fora Ponta
L - Horário Reservado
H - Quarto Posto

• Posto Reativo – mostra qual o posto reativo em que o totalizador se encontra. O posto reativo pode ser:

L - Indutivo

C - Capacitivo
T - Indutivo e Capacitivo

• Sentido de fluxo da energia ativa para a grandeza apresentada – as grandezas exibidas no mostrador, no caso de medição bidirecional, são mostradas para o fluxo de energia no sentido linha para carga (fornecendo energia) através da letra D (Direta) e para o fluxo de energia no sentido carga para linha (recebendo energia) através da letra R (Reversa). Os códigos de grandeza com centena igual a zero (0) indicam as grandezas no sentido linha para carga e a letra D é apresentada no mostrador. Os códigos de grandeza com centena igual a um (1) indicam as grandezas no sentido carga para linha e a letra R é apresentada no mostrador.

Exemplo: A grandeza total geral de energia ativa é exibida no código 003 com a letra D, quando mostra o valor desta grandeza no sentido linha para carga. Ela também é exibida no código 103 com a letra R indicando o valor desta grandeza no sentido carga para linha.

OBSERVAÇÃO: Para medição bidirecional (linha para carga e carga para linha) o totalizador deve ser inicializado com o parâmetro Modo de Operação do RD (comando **93** da Leitora) selecionado para bidirecional.

As grandezas exibidas no mostrador do medidor inicializado, no modo Normal, são:

Código	**Grandeza**
003/103	Total Geral Energia Ativa
004/104	Total Energia Ativa Ponta
006/106	Total Energia Ativa Reservado
008/108	Total Energia Ativa Fora Ponta
010/110	Demanda Máxima Ponta
012/112	Demanda Máxima Reservado
014/114	Demanda Máxima Fora Ponta
016/116	Demanda Máxima Intervalo de Integração
017/117	Demanda Acumulada Ponta
019/119	Demanda Acumulada Reservado

021/121	Demanda Acumulada Fora Ponta
024/124	Total Geral Energia Reativa Indutiva
025/125	Total Energia Reativa Indutiva Ponta
027/127	Total Energia Reativa Indutiva Reservado
029/129	Total Energia Reativa Indutiva Fora Ponta
031/131	Total Geral Energia Reativa Capacitiva
047/147	Contador Wh
048/148	Contador varh Indutivo
049/149	Contador varh Capacitivo
050/150	Total Energia Ativa Composto
051/151	Demanda Máxima Composto
052/152	Demanda Máxima Geral
053/153	Demanda Acumulada Composto
054/154	Demanda Acumulada Geral
065/165	UFER Total
066/166	UFER Ponta
067/167	UFER Reservado
068/168	UFER Fora Ponta
069/169	DMCR Ponta
070/170	DMCR Reservado
071/171	DMCR Fora Ponta
072/172	DCR Último Intervalo de Integração
073/173	DCR Acumulada Ponta
074/174	DCR Acumulada Reservado
075/175	DCR Acumulada Fora de Ponta
076/176	UFER no Horário Composto
077/177	DMCR no Horário Composto
078/178	DMCR Geral
079/179	DMCR Acumulada no Horário Composto
080/180	DMCR Acumulada Geral

OBSERVAÇÃO: Os códigos cuja centena é igual a 0 (zero) referem-se a grandezas registradas no sentido linha para carga. Os códigos cuja centena é igual a 1 (um) referem-se a grandezas registradas no sentido carga para linha.

Outras informações indicadas no mostrador são:

Código	Informação
001	Data
002	Hora
023	Número de Operações de Reposição de Demanda
032	Estado da Bateria
033	Número de Série do Totalizador
099	Código de Consistência
099xx	Subcódigo de Consistência

OBSERVAÇÃO: O código 032, que indica o estado da bateria, mostra:

00 – Bateria Boa
01 – Bateria Ruim (Necessita troca)

O código 099 mostra o código de consistência conforme especificação do CODI (Comitê de Distribuição de Energia), assim como, os subcódigos 099xx.

OBSERVAÇÃO: O formato padrão de apresentação dos valores das grandezas no ELO2180TE é:

XXXX.DD

Onde:
X: Inteiro
D: Decimal

Para alterar o formato de apresentação utilize o comando **80** da Leitora.

Modo Diagnose

O modo Diagnose é para verificação na instalação do receptor GPS ELO588.

Desta forma, é possível:

• Colocando em “Diagnose do GPS”, é possível verificar a recepção dos sinais vindos dos satélites do sistema GPS, como número de satélites rastreados.

As seguintes mensagens poderão ser apresentadas:

1 -

Ligação Física GPS Ausente...

Esta tela indica que o totalizador está esperando que o receptor GPS ELO588 seja conectado. Permanece até você conectar o receptor GPS ELO588.

2 -

Ligação Física GPS detectado... *

Esta tela indica que o totalizador detectou o receptor GPS. O asterisco "piscando" significa a atividade na linha de comunicação entre o receptor GPS e o totalizador. Se não ocorrer nenhuma exceção, esta tela permanece por três segundos.

3 -

Número de satélites: 00 Fix: Não Status: V *

Esta tela indica que o totalizador está comunicando com o GPS e está aguardando a sincronização. Permanece por 4 segundos na tela.

3a - O número de satélites indica quantos satélites estão sendo utilizados na sincronização (obtenção da posição geográfica). Varia de 4 até no máximo 12.

3b - Fix indica o tipo de fixação de informações conseguidas até agora. "Não" indica dados não fixos, " - " ou "2-D" indica que os dados ainda são efêmeros e "3-D" indica que todos os dados já estão disponíveis.

3c - Status igual a "V" indica que ainda não conseguiu todas as informações do receptor GPS e "A" indica que já conseguiu todas as informações do receptor GPS.

4 -

```
Sincronizando no GPS
Aguarde...        *
```

Indica que o receptor GPS "não está" enviando todas as informações necessárias à sincronização. Permanece por 1 segundo na tela.

5 -

```
Sincronizando no GPS
Sinc GPS realizado *
```

Indica que o receptor GPS "está" enviando todas as informações necessárias à sincronização. Permanece por 1 segundo na tela.

As exceções são as seguintes:

1 -

```
Conexão Lógica
GPS não responde...
```

Indica que após 10 tentativas de conexão com um GPS que foi detectado, não obteve resposta. Permanece por 1 segundo na tela.

2 -

```
XXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Erro na serial #N *
(Linha 1 pode ter qualquer mensagem)
```

Indica erro na comunicação com o GPS.

2a - N = 1 erro de sobreposição.

2b - N = 2 erro de formato.

2c - N = 3 um espaço curto foi detectado na linha de comunicação.

2d - N = 4 um espaço longo foi detectado na linha de comunicação.

Permanece por 1 segundo na tela.

3 -

XXXXXXXXXXXXXXXXXX Erro de check sum * (Linha 1 pode ter qualquer mensagem)

Indica erro na conferência dos dados enviados pelo receptor GPS.
Permanece por 1 segundo na tela.

Modo Identificação

No modo Identificação são exibidas as características intrínsecas ao totalizador.
Para ativar este modo, avance o mostrador, apertando o botão **<MOSTRADOR>** até chegar a modo Identificação, soltando o botão neste momento.

Além do modelo e da versão do programa residente, é possível obter as seguintes informações:

- Número de série
- Formato da apresentação do totalizador de energia
- Formato de apresentação do registrador de demanda
- Tipo de registro (2 ou 4 quadrantes)
- Disponibilidade de sincronismo por pulso
- Disponibilidade de sincronismo por GPS
- Disponibilidade de carga de programa operacional de forma remota (através da comunicação remota)
- Posição geográfica (quando GPS disponível)

Ativação Rápida do Mostrador

O mostrador do ELO2180TE exibe, quando inicializado, as grandezas e informações do modo Normal. A exibição é modo cíclico, sendo que cada grandeza e/ou informação é exibida durante 6 segundos.

Para exibição mais rápida das grandezas e/ou informações pressione o botão **<MOSTRADOR>**, no painel frontal do ELO2180TE, continuamente. Ao soltar o botão, a grandeza e/ou informação sendo exibida permanece sendo exibida constantemente no mostrador. Se você ativar o botão **<MOSTRADOR>** durante menos de 2 segundos, a exibição volta a ser cíclica. Mesmo assim, a exibição sempre volta a ser cíclica à meia-noite do dia. Assim, se o mostrador está exibindo sempre a mesma grandeza e/ou informação (em qualquer modo: Normal, Diagnose ou Identificação) ele volta ao modo Normal, voltando à exibição em sequencia na próxima meia-noite.

Como explanado no item *Identificando os Códigos do Mostrador*, além do modo Normal, o medidor apresenta o modo Diagnose.

Para apresentar estes modos no mostrador do medidor, pressione o botão **<MOSTRADOR>** continuamente até aparecer a mensagem do modo em que se deseja apresentar:

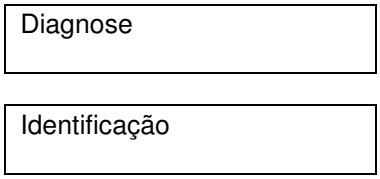


Figura 5.3 – Modos, Diagnose e Identificação do mostrador.

Solte o botão nesta mensagem e, assim, o totalizador passa a apresentar as grandezas e/ou informações do modo escolhido. Caso deseje voltar ao modo Normal, acione o botão **<MOSTRADOR>** até a mensagem:

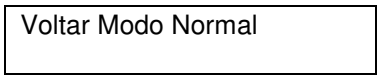


Figura 5.4 – Mensagem voltar ao modo Normal.

Solte o botão e o totalizador passa a exibir as grandezas e/ou informações deste modo.

Nos outros dois modos (Diagnose e Identificação) a ativação rápida funciona identicamente ao modo Normal.

OBSERVAÇÃO: Não esqueça que caso o mostrador esteja no estado não cíclico exibindo a mesma grandeza e/ou informação de um destes três modos, na próxima meia-noite o mostrador volta a intercalar as grandezas e informações do modo Normal.

Executando a Reposição de Demanda

A reposição de demanda ("fatura"), ao ser executada, totaliza os valores medidos e calculados relativos ao intervalo entre o momento da execução da reposição de demanda e a reposição de demanda anterior ou inicialização do totalizador. Para executar uma reposição de demanda, pressione o botão **<DEMANDA>**, até que apareça no mostrador a mensagem:

Fatura Solicitada !

A partir deste momento, solte o botão.

OBSERVAÇÃO: Esta operação também pode ser efetuada pela Leitora ELO2144, Leitora Programadora ELO543, programa ELO71 ou por leitura remota.

A mensagem acima é exibida intercaladamente aos nomes das grandezas, informações ou menus. Ela indica que o totalizador está aguardando o momento ideal para executar a reposição de demanda ("fatura"), ou seja, um horário em que possa executar a operação. Quando o medidor executa a reposição de demanda ("fatura") ele indica no seu mostrador:

Fatura Executada !

Esta mensagem, também, é exibida intercaladamente aos nomes das grandezas, informações ou menus. Ela indica que o medidor foi faturado e está no “período de proteção”. Durante o “período de proteção”, as informações exibidas pelo mostrador estarão "congeladas", ou seja, manterão as informações relativas ao instante da reposição de demanda.

OBSERVAÇÃO: No “período de proteção”, o totalizador não aceita da Leitora ou por leitura remota, os comandos de reposição de demanda e alterações. Ele não libera os dados da reposição de demanda (“fatura”) que deu origem ao período de proteção para a Leitora.

Caso, no período de proteção, seja solicitada outra reposição de demanda via botão **<DEMANDA>**, o totalizador indica no seu mostrador a impossibilidade de execução com a mensagem:

Fatura Protegida

ATENÇÃO: O ELO2180TE é um totalizador com memória de massa com capacidade de armazenamento dados de 37 dias. Então, a cada 37 dias, no máximo, é necessário ler esta memória, para que não haja perda dos valores da curva de carga.

Operações Através de Comandos da Leitora

Você pode utilizar uma Leitora para executar operações no Totalizador Eletrônico ELO2180TE. Veja a descrição dos comandos disponíveis:

COMANDO	DESCRIÇÃO
00	Reposição de Demanda Automática
01	Verificação Automática
02	Recuperação Automática
03	Ver Número de Série do Medidor
04	Ver Hora Atual

05	Ver Data Atual
06	Ver Dia da Semana
07	Ver Hora do último Intervalo de Demanda
08	Ver Dia do último Intervalo de Demanda
09	Ver Hora da última Reposição de Demanda
10	Ver Dia da última Reposição de Demanda
11	Ver Hora da Penúltima Repos. de Demanda
12	Ver Dia da Penúltima Repos. de Demanda
14	Ver Hora e Min. do Iníc. Dos Segm. Horários
15	Ver Núm. de Oper. de Repos. de Demanda
16	Ver Intervalo de Demanda Atual
17	Ver Intervalo de Demanda Anterior
18	Ver Dia, Mês e Ano dos Feriados Nacionais
19	Ver Constantes de Multiplicação do Canal 1
20	Ver Constantes de Multiplicação do Canal 2
21	Ver Constantes de Multiplicação do Canal 3
22	Ver Estado da Bateria do Medidor
23	Ver Modelo e Versão do Medidor
24	Ver Condição do Horário Reservado
25	Ver Registradores do Canal 1
26	Ver Registradores do Canal 2
27	Ver Registradores do Canal 3
28	Ver Períodos de Falta de Energia
29	Alterar Data
30	Alterar Hora
31	Alterar Intervalo de Demanda
32	Alterar Feriados Nacionais
33	Alterar Constantes de Multiplicação
35	Alterar Segmentos Horários
36	Alterar Segmento Reservado
38	Inicializar Medidor
40	Carregar Parâmetros
47	Alterar Cálculo da Demanda Máxima
48	Ver Cond. da Forma de Cálc. de Dem. Máx.
51	Ler Toda Memória de Massa
52	Ver Cond. Repos. de Demanda Automática
53	Carregar Programa Operacional
54	Ver Horário de Verão
55	Ver Conjunto 2 de Segmentos Horários
56	Alt. Visual. Demanda Ponta (somente ELO.542)
57	Cond. Visual. Dem. Ponta (somente ELO.542)
59	Alterar Cond. de Visualiz. dos Cód. do Canal 2

60 Ver Cond. da Visualiz. dos Códigos do Canal 2
63 Alterar data de Repos. da Dem. Automática
64 Alterar Horário de Verão
65 Alterar Conjunto 2 de Segmentos Horários
66 Alterar Grandezas dos Canais
67 Alterar Horário Reativo
70 Reposição Resumida
71 Verificação Resumida
72 Recuperação Resumida
75 Alt. do tempo do mostrador (exceto ELO542)
77 Alt. Segm. Hor. Sábados, Domingos e Feriados
78 Alteração do tipo de Tarifa
79 Alteração da Visualiz. Dos Cód. do Mostrador
80 Alteração do modo de apresentação do display
82 Alteração da Forma de Trabalho do medidor
81 Verificação Parcial
83 Alteração Sincronismo (exceto ELO542)
84 Alteração de habilitação de senha no medidor
86 Alteração da Totalização
89 Comunicação com PC
92 Alteração Postos Universais (exceto ELO542)

Efetuando Leituras do ELO2180TE

Leituras são operações efetuadas com a Leitora Direcional ou Leitora Programadora, onde se realiza a transferência dos dados armazenados no ELO2180TE para a mesma e, posteriormente, para um PC.

Também é possível ler remotamente o totalizador. Neste caso, os dados são transferidos diretamente ao PC.

Os tipos de leitura serão mostrados a seguir.

Reposição de Demanda (“Fatura”)

Pode ser executada acionando-se o botão **<DEMANDA>** no painel ou através da Leitora pelo comando **<00>**. Esta operação totaliza todos os dados relativos ao intervalo entre o momento da execução da operação e a reposição de

demanda (“fatura”) anterior ou inicialização do medidor. Na reposição de demanda (“fatura”) são transferidos todos os dados da memória do medidor:

- faltas de energia;
- hora, data, nº de série, constantes de medição, etc.
- alterações;
- registradores e totalizadores;
- registradores parciais;
- informações necessárias para o levantamento da curva de carga.

Verificação

É executada através da Leitora pelo comando **<01>.** É uma operação semelhante à reposição de demanda (“fatura”) que não totaliza os dados, somente verificando-os, sendo considerado o período decorrido desde a última operação reposição de demanda até o momento da leitura.

Recuperação

É uma operação que resgata os dados do período decorrido entre a última e a penúltima operações de reposição de demanda.

Considere as seguintes referências para os exemplos a seguir:

- Instante A: penúltima reposição de demanda ou inicialização do medidor.
- Instante B: última reposição de demanda.
- Instante C: último intervalo de demanda (15 min.) integrado.
- Instante D: instante da leitura.

• O espaço de tempo entre os instantes A e D é maior que a duração da memória de massa e usa datas arbitradas.

• Nenhuma alteração de parâmetros foi feita nesse espaço temporal.

Exemplo 1:

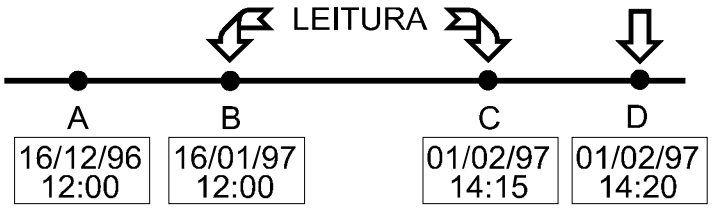


Figura 5.3 – Exemplo de leitura do tipo verificação.

Se for realizada uma verificação no instante D será transferida a leitura do instante B (última reposição de demanda) até o instante C (último intervalo integrado).

A verificação não totaliza os dados, somente verifica os dados da memória de massa.

Exemplo 2:

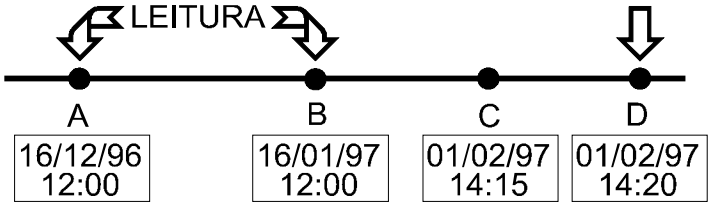


Figura 5.4 – Exemplo de leitura do tipo recuperação.

Se for realizada uma recuperação no instante D será transferida a leitura do instante A (penúltima reposição de demanda ou inicialização) até o instante B (última reposição de demanda), que é o período de leitura da última reposição de demanda. A recuperação não totaliza os dados, somente verifica os dados da memória de massa.

Exemplo 3:

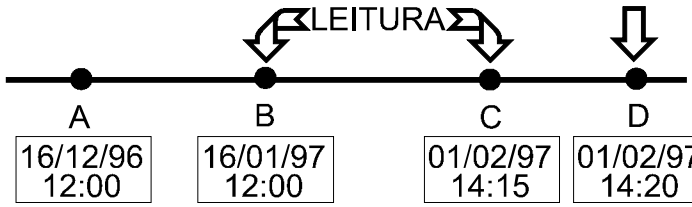


Figura 5.5 - Exemplo de leitura do tipo reposição de demanda (“fatura”).

Neste caso, a reposição de demanda feita no instante D transferirá a leitura do instante B (última reposição de demanda que havia ocorrido) até o instante C (último intervalo de demanda integrado).

Especificações Técnicas A

Este apêndice apresenta as características técnicas do Totalizador Eletrônico ELO2180TE, e as condições necessárias à instalação e operação do mesmo.

Características Mecânicas e Dimensões

Peso:
1,875 kg

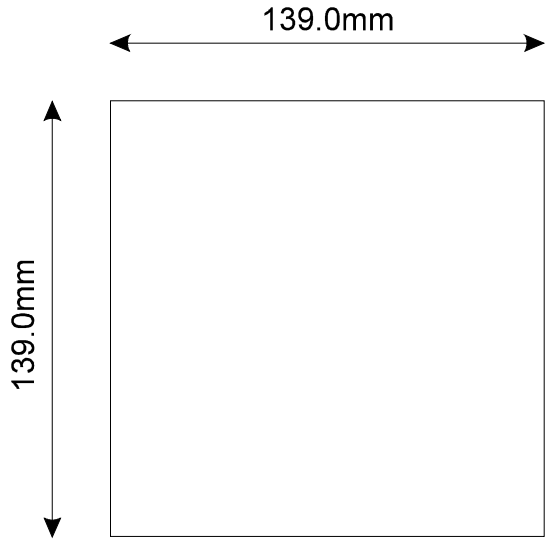


Figura A.1 - Medidas utilizadas para fixação do ELO2180TE.

Características Elétricas

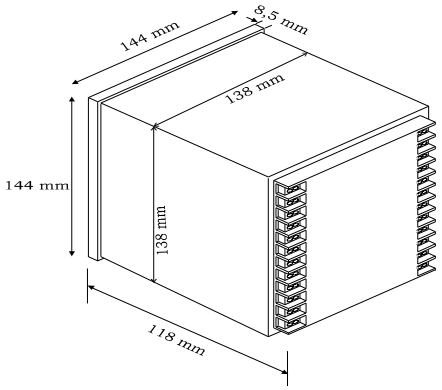


Figura A.2 - Medidas do ELO2180TE.

- Freqüência nominal:

  60Hz (50Hz sob consulta)

- Ensaio rigidez elétrica:

  Tensões de isolamento:
  2 kV_{CA} 60 Hz, 1 minuto
  Tensões de impulso 1,2/50:
  6kV

- Faixa de alimentação:

  90 a 280 V_{CA} (alimentação via elemento de tensão da fase A) ou 100 a 330 V_{CC}

- Recomendação:

  Suprimento ou qualquer tipo de tarifa

- Direcionalidade:

  Bidirecional (4 quadrantes)

- Exatidão do Relógio:

  10 ppm

- Sincronismo:

  Possui sincronismo entre totalizador, medidores e entrada para GPS

- Mostrador:

  Display LCD

- Conector para comunicação:

  Tipo magnético

- Saída de usuário:

  Normal (Monodirecional) e extendida (bidirecional).

Características do Sincronismo

Os pulsos de sincronismo tem largura de 100ms (+/- 10%). No caso de fechamento de reposição de demanda (“fatura”) o pulso é de 2 segundos (+/- 10%). As características dos terminais de sincronismo são:
– tensão em aberto: 12V (+/- 20%);
– corrente de curto-circuito: 10mA (+/- 20%);
– tensão máxima aplicável: 20V;
– corrente máxima drenável (pelo mestre): 100mA.

Temperatura

Armazenamento:	-10º a 70º C
Operação:	-5º a 60º C

Transporte e Armazenamento

O totalizador de embutir é embalado individualmente em caixas de papelão, que podem ser acondicionadas em embalagens coletivas de papelão com capacidade de até 4 embalagens unitárias. O empilhamento máximo das embalagens coletivas é de 4 unidades.

As embalagens coletivas recebem etiqueta Cuidado Frágil.

Códigos de Ocorrência B

Este apêndice apresenta soluções para os possíveis códigos de ocorrência do Totalizador Eletrônico ELO2180TE. Consulte, também, os manuais da Leitora Programadora e Leitora Direcional para solucionar problemas não encontrados a seguir. Caso persista o problema entre em contato com o Departamento de Suporte Técnico da ELO.

CAP

Indica que o supercapacitor do totalizador pode estar descarregado. Aguarde alguns minutos com o totalizador energizado para o recarregamento do supercapacitor. Caso não desapareça a mensagem entre em contato com o Departamento de Suporte Técnico

BAT

Indica que a bateria deve ser trocada.

MEDIDOR RUIM

Apesar de avisar Medidor ruim, indica problema no auto teste inicial do totalizador. Envie o totalizador para manutenção.

BATERIA RUIM

Indica problema na bateria do totalizador. Troque a bateria.

Erro GPS: Data/Hora

A data e a hora do totalizador estão diferentes do sistema GPS em um intervalo superior ao programado no Intervalo do GPS do comando 83 da Leitora. Altere a hora e data do totalizador.

Erro GPS: Timeout

O receptor do GPS está fora de área de captação dos satélites do sistema. Coloque-o em área livre. Verifique se não há nenhum problema no cabo do receptor-totalizador.

Erro no Frame

Erro interno. Se persistir, envie o totalizador para manutenção.

Erro Carga Invalida Pressione o botão ...

A carga de programa que está sendo transferida para o totalizador não é válida. Pressione o botão **<MOSTRADOR>** e tente transferir a carga correta. Observe o modelo no arquivo da carga, no caso do ELO2180TE esta deve ser 0180VSvv.rr.

Erro Identidade APP Pressione o botão...

Medidor com problema em sua memória. Envie o totalizador para manutenção.

B-2 Códigos de Ocorrência

Erro Identidade Boot Pressione o botão...

Medidor com problema em sua memória. Envie o totalizador para manutenção.

Erro Div por Zero CS: NNNN IP:NNNN

Erro Over Flow CS: NNNN IP:NNNN

Erro Indice CS: NNNN IP:NNNN

Erro Opcode CS: NNNN IP:NNNN

Erro Funcao Virtual Pressione o botão...

As quatro mensagens anteriores referem-se a possíveis erros de programa. Em caso de alguma ocorrer, anote a mensagem, guarde esta anotação, pressione o botão **<MOSTRADOR>** e parametrize o totalizador. Se o erro persistir, entre em contato com o departamento de Suporte Técnico da Elo, com a mensagem apresentada.

Erro de Heap Pressione o botão...

Erro Ponto Flutuante Pressione o botão...

Erro na pilha Pressione o botão...

Erro Chamada Abort Pressione o botão...

Cao de Guarda HARD Pressione o botão...

Cao de Guarda SOFT CS: NNNN IP:NNNN

As seis mensagens anteriores referem-se a possíveis erros de programa. Em caso de alguma ocorrer, anote a mensagem, guarde esta anotação e pressione o botão **<MOSTRADOR>**. Aparecendo a mensagem: **Medidor Não Inicializado**, parametrize o totalizador, caso contrário, recarregue a carga de programa. Se o erro persistir, entre em contato com o departamento de Suporte Técnico da Elo, com a mensagem apresentada.

Erro: #NNNNN Pressione o botão...

Erro de programa. Pressione o botão **<MOSTRADOR>**. Aparecendo a mensagem: **Medidor Não Inicializado**, parametrize o totalizador, caso contrário, recarregue a carga de programa. Se o erro persistir entre em contato com o departamento de Suporte Técnico da Elo, informando o número do erro indicado.

F: XXX L: NNN XXXXXXXXXXXX

Erro de programa. Pressione o botão **<MOSTRADOR>**. Aparecendo a mensagem: **Medidor Não Inicializado**, parametrize o totalizador, caso contrário, recarregue a carga de programa. Se o erro persistir entre em contato com o depto. de Suporte Técnico da Elo, informando os número apresentados.

B-4 Códigos de Ocorrência

Resolvendo Problemas C

Você encontra neste apêndice instruções sobre como resolver alguns problemas que, excepcionalmente, podem ocorrer ao longo da operação do Totalizador Eletrônico ELO2180TE. Caso, após executadas as recomendações, persista o problema ligue para o Depto. de Suporte Técnico da ELO.

Após a Instalação o ELO2180TE não liga

Verifique se:

- as ligações do bloco de terminais foram corretamente feitas;
- a tensão eficaz está dentro da faixa de operação aceitável do totalizador.

O ELO2180TE não Comunica com a Leitora

Ao tentar uma comunicação Leitora - Totalizador Eletrônico ELO2180TE, ocorre uma falha de comunicação. Verifique a integridade do cabo da Leitora utilizado na leitura.

Provoque uma falta de energia no Totalizador Eletrônico ELO2180TE (cuja duração seja menor que 2 segundos) e tente novamente a operação desejada.

ELO2180TE Apresenta Mostrador Inativo

Verifique se o Totalizador Eletrônico ELO2180TE está com alimentação auxiliar. Verifique, também, a tensão eficaz está dentro da faixa de operação aceitável do totalizador, pois o totalizador registra subtensões como faltas de energia.

Relógio/Calendário Adiantado ou Atrasado

Altere, através da Leitora, a hora e valide a alteração através de uma reposição de demanda (código **00**).

OBSERVAÇÃO: Caso os esquipamentos estejam ligados em sincronismo, siga as instruções do item *Utilizando o Sincronismo* do capítulo *Instalação*.

ELO2180TE Apresenta Código de Ocorrência 77

Erro de comunicação provocado pela incidência de raios luminosos fortes no conector de comunicação óptica ou qualquer tipo de desconexão durante a comunicação entre o Totalizador e a Leitora.

Este erro não provoca danos aos dados armazenados na memória.

Insista na tentativa de ler os dados desejados, pois este erro é "desempilhado" após ser apresentado.

ELO2180TE Apresenta Faltas de Energia Inexistentes

Verifique se a tensão eficaz está dentro da faixa de operação aceitável do totalizador, pois o totalizador registra subtensões como faltas de energia.

Glossário D

Cão de Guarda

Dispositivo destinado a monitorizar o correto funcionamento do programa operacional do Totalizador Eletrônico ELO2180TE. Caso ocorra alguma anormalidade no andamento do programa operacional, o sistema de cão de guarda interrompe o microprocessador, indicando um código de ocorrência.

Carga de Parâmetros

Processo de transferência de parâmetros (data, horário, constantes, etc). para o totalizador através da Leitora. Estas informações são essenciais para o correto funcionamento do totalizador, pois fornecem as características da ligação física do totalizador no sistema. A carga de parâmetros pode ser feita de forma automática, através do comando 40 da Leitora ou através de comandos de alteração individuais.
.

Demanda

Integração do consumo em um determinado intervalo de tempo. Para efeito de tarifação, utiliza-se intervalo de 15 minutos. Por exemplo, se em 15 minutos o consumo foi 1 kWh, a demanda desse período foi 4 kW.

Demanda Acumulada

Valor resultante das acumulações (somas) das demandas máximas. Essa acumulação é feita a cada operação de reposição de demanda.

Demanda Máxima

É o maior valor de demanda registrado em um período de tempo (geralmente o período de faturamento de um mês). Após a operação de reposição de demanda, esse valor é somado à demanda acumulada e depois é zerado, iniciando-se, assim, um novo período de faturamento.

DMCR

Demanda Máxima Corrigida Registrada. É a demanda de potência ativa, corrigida pelo fator de potência em intervalos de uma hora. Esse valor é utilizado para o faturamento da demanda de potência reativa excedente, conforme a Resolução 456/00 do ANEEL.

Fator de Potência

Índice que determina a parcela de energia que pode ser transformada em trabalho de um determinado equipamento ou instalação. É a relação entre energia (ou potência) ativa e energia (ou potência) aparente. Pode variar, na prática, entre 0 e 1 ou 0% e 100%.

GPS

O GPS – *Global Positioning System* (Sistema de Posicionamento Global) é uma constelação de satélites que rodam em volta da terra, duas vezes por dia, numa altitude de 20.000 Km, transmitindo continuamente sinais com informações rigorosas de hora e de posição. Estes sinais são captados pelo receptor GPS permitindo aos usuários conhecer a sua exata posição em qualquer parte do mundo, qualquer hora do dia e quaisquer condições atmosféricas.

Horário de Ponta

Segmento horário, destinado a caracterizar o intervalo de tempo em que ocorrem as demandas máximas do sistema de energia elétrica. Corresponde ao intervalo de 3 horas consecutivas, definido pela concessionária, compreendido entre 17 e 22 horas, de segunda a sexta-feira.

Horário Fora de Ponta

Segmento horário complementar ao horário de ponta mais horário reservado, ou seja, corresponde às horas complementares às 3 horas relativas ao horário de ponta anteriormente definido, acrescido do total das horas de sábados e domingos.

Horário Reservado

Segmento horário que pode ser utilizado com características horo-sazonais a serem estabelecidas conforme necessidades futuras.

Quarto Posto

Segmento horário que pode ser utilizado com características horo-sazonais a serem estabelecidas conforme necessidades futuras.

Intervalo de Demanda

Intervalo de tempo especificado, durante o qual a medição de demanda é efetuada. Geralmente é 15 minutos. Não deve ser confundido com intervalo de Memória de Massa.

Intervalo de Memória de Massa

Intervalo de tempo especificado no qual o Totalizador encerra a contagem dos pulsos provenientes dos medidores digitais, armazena o número de pulsos contados na memória de massa e imediatamente recomeça a contagem dos pulsos para o próximo intervalo. Geralmente este intervalo é de 5 minutos.

Intervalo Reativo

Intervalo de integração que o Totalizador utiliza para cálculos de UFER e DMCR.

Período de Demanda

Intervalo de tempo pré-fixado em que os pulsos, provenientes do medidor digital, são contados para efeito de cálculo da demanda.

Posto Reativo Capacitivo

Segmento horário em que são considerados para cálculo do fator de potência, somente as parcelas da energia reativa capacitiva, desprezando-se qualquer contribuição proveniente de energia reativa indutiva.

Posto Reativo Indutivo

Segmento horário em que são considerados para cálculo do fator de potência, somente as parcelas da energia reativa indutiva, desprezando-se qualquer contribuição proveniente de energia reativa capacitiva.

Postos Universais

Define diferentes segmentos horários por cada dia da semana.

Segmento Horário

Intervalo temporal contido no período de um dia. Pode ser ponta, fora ponta ou reservado.

Sincronismo

Situação onde o relógio de dois ou mais medidores estão em sincronismo, ou seja, ajustados no mesmo horário.

Taxa de Entrada de Pulsos

Número de pulsos, por unidade de tempo, quando aplicados aos terminais dos canais de entrada do Totalizador. A taxa de pulsos máxima não deve ser ultrapassada.

UFER

Unidade para Faturamento de Energia Reativa Excedente. Grandeza que representa, em número de pulsos, a somatória das energias ativas, equivalente à somatória das energias reativas somente indutiva ou somente capacitiva excedentes aos respectivos fatores de potência de referência, FRI (fator de potência referência indutivo) e FRC (fator de potência referência capacitivo), medidas em intervalos programáveis (normalmente de 1 hora) e verificadas nos períodos reativos específicos.

Saída Serial de Usuário E

O ELO2180TE possui uma saída de usuário serial, que pode informar a sistemas verificadores como está se comportando a carga medida.
O ELO2180TE possui dois tipos de saída de usuário:
-saída de usuário monodirecional;
-saída de usuário estendida;

Saída Serial de Usuário Monodirecional

A saída serial de usuário é um canal de comunicação destinado a prestar informações ao consumidor, pertinente aos registros que estão sendo feitos no equipamento medidor/registrador. Foi implantada com o intuito de aumentar a flexibilidade dos equipamentos da THS com o menor acréscimo de custo.

Inicialmente, todas as informações estavam destinadas ao acompanhamento de consumo de energia ativa e reativa indutiva, de acordo com os postos diários, podendo inclusive serem utilizadas no controle ou supervisão da demanda de potência ativa, dada nos moldes de até hoje, de 15 em 15 minutos.

A definição desta saída ocorreu na portaria 044 do DNAEE, de 15 de março de 1988, com a implantação da tarifa de energia reativa, o grupo de estudos do Comitê de Distribuição de Energia Elétrica providenciou para que a saída serial de usuário, mantendo as características elétricas e de formato existentes, pudesse informar ao consumidor de energia elétrica os novos registros que passaram a ser feitos (UFER e DMCR).

Entretanto, cabe lembrar que desde o seu início, a saída serial de usuário está contida dentro do seguinte contexto:

• As atividades prioritárias que um medidor/registrador tem são, naturalmente, providenciar e executar a medição e/ou

registro da energia de acordo com as regras tarifárias, das condições do campo de medição, seguidos da entrega deste registro ao concessionário e finalmente a atualização serial à saída serial de usuário;

• A saída serial de usuário foi definida a partir dos critérios técnicos disponíveis na época da publicação da portaria 044 e mantida assim, para viabilizar a manutenção dos equipamentos de supervisão de demanda ativa a ela acoplados, diretamente ou através de interfaces paralelizadoras.

Com o efeito, para manter-se dentro destes requisitos e atender às expectativas geradas a partir da implantação da portaria 1569, o grupo de trabalho do CODI indicou a utilização de bits que não estavam sendo utilizados, para fornecer estas informações de registro pertinentes à energia reativa. Mas se por um lado existem informações que permitem a supervisão dos registros, por outro não se pode afirmar que seja possível fazer um controle do fator de potência, por exemplo. Porque o enfoque da saída serial de usuário é, essencialmente, de acompanhamento de registros tarifários, se não vejamos:

• São fornecidos todos os pulsos de energia ativa (kWh), assim como o posto horário (ponta, fora de ponta e reservado);

• São fornecidos apenas os pulsos de energia reativa indutiva no posto horário indutivo e os pulsos de energia reativa capacitiva no posto horário capacitivo, junto com a indicação de posto vigente.

Assim, os registros tarifários internos do medidor/registrador são reproduzidos pela saída serial de usuário.

E2 Saída Serial de Usuário

Características da Transmissão

- Comunicação assíncrona monodirecional;
- Caracteres: 1 start bit, 8 bits de dados, 1 stop bit;
- Tamanho do bloco: 8 caracteres (80 bits);
- Caracteres do mesmo bloco enviados sem tempo entre eles;
- Tempo entre inícios de blocos consecutivos: 1 segundo cheio;
- Transmissão a 110 bauds +/- 3%;
- Nível lógico “1” corresponde à saída desativada;
- Dados binários, exceto quando indicado;
- A cada fim de intervalo de demanda, o bloco correspondente a este momento deve ser enviado três vezes consecutivas, repetindo os mesmos dados, uma vez a cada segundo cheio.

Características Elétricas da Saída de Usuário

- Tensão máxima aplicável com contatos abertos: 30Vcc;
- Corrente máxima com contatos abertos: 0,1mA;
- Tensão máxima aplicável com contatos fechados: 0,8Vcc;
- Corrente máxima aplicável com contatos fechados: 3mA.

Formatação dos Dados Transmitidos

Octetos 001 e 002

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
N-	**N-**	**N-**	**N-**	**N-**	**N-**	**N-**	**N-**

N- são os bits menos significativos do número de segundos até o fim do intervalo de demanda ativa atual. Estes valores são decrementados à medida que se aproximam do final do intervalo.

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
L	**C**	**IR**	**RD**	**N+**	**N+**	**N+**	**N+**

N+ são os bits mais significativos do número de segundos até o fim do intervalo de demanda ativa atual. Estes valores são decrementados à medida que se aproximam do final do intervalo.

RD é o indicador de reposição de demanda (fechamento de conta). É complementado a cada reposição de demanda.

IR é o indicador de fim de intervalo de consumo reativo (referência à Portaria 1569). No caso presente da tarifa de energia reativa, é completado a cada 60 minutos o fim de intervalo reativo.

C é o indicador de tarifação capacitiva (referência à Portaria 1569). Indica que o posto reativo capacitivo está sendo considerado e tarifado.

L é o indicador de tarifação indutiva (referência à Portaria 1569). Indica que o posto reativo indutivo está sendo considerado e tarifado.

ATENÇÃO: Caso seja programado que os postos reativos indutivo e capacitivo estarão ativos o dia todo, os bits 6 e 7 estarão em “1”.

Octeto 003

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
TR	**X**	**T**	**T**	**PH**	**PH**	**PH**	**PH**

PH são os bits responsáveis pela indicação dos postos horários de Ponta, Fora de Ponta e Reservado.

E4 Saída Serial de Usuário

O X não é usado.
TR é o indicador de tarifa reativa ativada (referência à Portaria 1569). Significa que o medidor/registrador foi parametrizado para executar a tarifação de energia reativa. Serve de consistência para todos os bits que tratam do assunto.

Octetos 004 e 005

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
PA-	**PA-**	**PA-**	**PA-**	**PA-**	**PA-**	**PA-**	**PA-**

PA- são os bits menos significativos do número de pulsos de energia ativa desde o início do intervalo de demanda ativa atual. Estes valores são incrementados à medida que aumenta a taxa de pulsos.

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
X	**PA+**	**PA+**	**PA+**	**PA+**	**PA+**	**PA+**	**PA+**

PA+ são os bits mais significativos do número de pulsos de energia ativa desde o início do intervalo de demanda ativa atual. Estes valores são incrementados à medida que aumenta a taxa de pulsos.

O X não é usado.

Octetos 006 e 007

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
PR-	**PR-**	**PR-**	**PR-**	**PR-**	**PR-**	**PR-**	**PR-**

PR- são os bits menos significativos do número de pulsos de energia reativa desde o início do intervalo de demanda ativa atual. Estes valores são incrementados à medida que aumenta a taxa de pulsos.

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
X	**PR+**	**PR+**	**PR+**	**PR+**	**PR+**	**PR+**	**PR+**

PR+ são os bits mais significativos do número de pulsos de energia reativa desde o início do intervalo de demanda ativa atual. Estes valores são incrementados à medida que aumenta a taxa de pulsos.

O X não é usado.

O oitavo é o complemento do “ou exclusivo” dos bits dos octetos anteriores.

OBSERVAÇÕES:

• Ao final do intervalo de demanda ativa atual, os bits referentes aos pulsos de energia ativa (octetos 004 e 005) e energia reativa (octetos 006 007) são zerados, dando início a uma nova contagem.

• Quando os pulsos registrados no canal 2 não são válidos para a tarifação (pulsos indutivos dentro do período capacitivo), os bits referentes aos pulsos de energia reativa (octetos 006 e 007 são zerados).

Saída Serial de Usuário Estendida

A Saída Serial de Usuário Estendida foi definida com o objetivo de fornecer todos os dados metrológicos e não apenas de faturamento. Isso é conseguido através da apresentação da informação em 4 quadrantes e de uma verificação de confiabilidade dos dados mais eficiente.

Foi mantida a máxima similaridade possível com o formato monodirecional. A distinção entre os dois formatos pode ser feita pelo número de bytes dos blocos transmitidos: 8 (oito) para o monodirecional e 9 (nove) para o estendido.

Identificação dos Quadrantes

Utilizando-nos do sistema de Coordenadas Cartesianas, podemos representar as energias ativa e reativa referenciando o sentido de fluxo de cada uma delas (fonte <--> carga), conforme figura abaixo:

E6 Saída Serial de Usuário

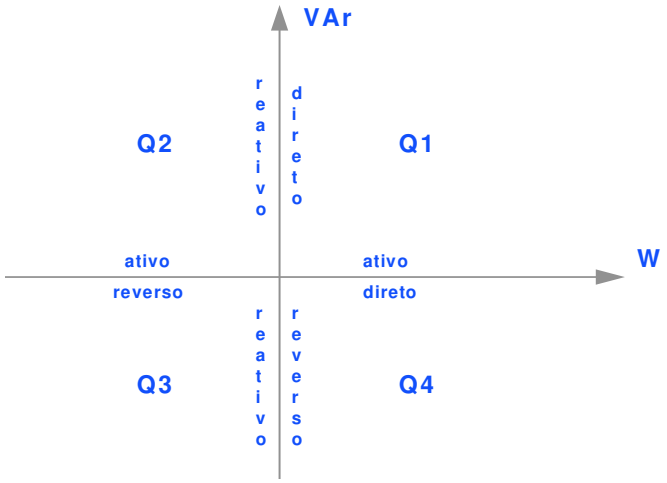


Figura 2

Desta forma, exemplificando, quando tivermos energia ativa no sentido reverso e energia reativa no sentido direto estaremos localizados no Quadrante 2 (Q2).

Resumindo:

	Energia Ativa		Energia Reativa	
Quadrante	Direta	Reversa	Direta	Reversa
1	X		X	
2		X	X	
3		X		X
4	X			X

Quadro 1 - Identificação dos Quadrantes

Podemos, ainda, fazer uma codificação binária de dois bits referenciando o sentido de fluxo das energias ativa e reativa, correlacionada com o quadrante, como segue:

Assumindo: 0 = fluxo direto de energia
1 = fluxo reverso de energia,

Temos:	kWh	kVArh	Quadrante
	0	0	1
	0	1	4
	1	0	2
	1	1	3

Registro em 4 Quadrantes

Analisando a figura 1 e o quadro 1, podemos deduzir que, para medição em quatro quadrantes, devemos dispor de seis registradores:

• **REG1:** Energia Ativa Direta (kWh-d)

• **REG2:** Energia Ativa Reversa (kWh-r)

• **REG3:** Energia Reativa Direta com Energia Ativa Direta ou Energia Reativa no Quadrante 1 (kVArh-Q1)

• **REG4:** Energia Reativa Direta com Energia Ativa Reversa ou Energia Reativa no Quadrante 2 (kVArh-Q2)

• **REG5:** Energia Reativa Reversa com Energia Ativa Reversa ou Energia Reativa no Quadrante 3 (kVArh-Q3)

• **REG6:** Energia Reativa Reversa com Energia Ativa Direta ou Energia Reativa no Quadrante 4 (kVArh-Q4)

A princípio, deveríamos incluir todos estes seis registradores no formato da saída de usuário estendida. Contudo, visando a simplificação e a similaridade com o formato atual, podemos transmitir apenas dois. Ou seja, quando estamos posicionados em qualquer um dos quatro quadrantes, apenas dois dos seis registradores estão acumulando pulsos. Assim, o bloco transmitido conterá os dois registradores "atuantes" (energia ativa: reg1 ou reg2, e energia reativa: reg3 ou reg4 ou reg5 ou reg6), de acordo com o quadrante. Naturalmente, a informação do quadrante também será inserida no bloco de transmissão, permitindo a

identificação dos registradores. Os registradores transmitidos, de acordo com o quadrante, podem ser visualizados no quadro 2.

	Registrador Transmitido	
Quadrante	Ativo	Reativo
1	REG1	REG3
2	REG2	REG4
3	REG2	REG5
4	REG1	REG6

Quadro 2 - Registradores transmitidos de acordo com o quadrante.

Protocolo

A cada segundo cheio, deve ser transmitido um bloco pela saída serial de usuário (formato estendido). A cada fim de intervalo de demanda, o bloco correspondente e este momento deve ser enviado 3 (três) vezes consecutivas (a cada segundo cheio), repetindo os mesmos dados.

Características de Transmissão

- **Velocidade:** 110 Baud +/- 3%
- **Tipo:** Assíncrono
- **Modo:** Monodirecional
- **Caracter:** 1 start bit, 8 bits de dado, 1 stop bit
- **Tamanho do Bloco:** 9 bytes
- **Tempo entre Blocos:** 1 segundo cheio
- **Correspondência lógica:** Nível lógico "1" corresponde à saída desativada.

Formatação dos Campos

Dados binários, exceto quando indicado.

Formatação dos Blocos de Dados

• Octeto 1 - **bits 0 à 7**: Número de segundos até o fim do intervalo de demanda de energia ativa atual - LSB.

• Octeto 2 - **bits 0 à 3**: Número de segundos até o fim do intervalo de demanda de energia ativa atual - MSB.

• Octeto 2 - **bit 4**: Indicador de fatura. É complementado a cada operação de reposição de demanda.

• Octeto 2 - **bit 5**: Indicador de fim de intervalo de UFER. É complementado a cada fim de intervalo reativo.

• Octeto 2 - **bits 6 e 7**: Posto reativo: bit 7 bit 6

0 0 = nenhum
0 1 = capacitivo
1 0 = indutivo
1 1 = ambos

• Octeto 3 - **bits 0 e 1**: Posto horário: bit 1 bit 0

0 0 = reservado (C)
0 1 = ponta (A)
1 0 = fora-ponta (B)
1 1 = 4 (posto D)

• Octeto 3 - **bits 2 e 3**: Não-usados.

• Octeto 3 - **bits 4 e 5**: Quadrante: bit 5 bit 4

0 0 = quadrante 1
0 1 = quadrante 4
1 0 = quadrante 2
1 1 = quadrante 3

• Octeto 3 - **bit 6**: Não-usado.

• Octeto 3 - **bit 7**: Tarifa de Reativos:

0 = desativada
1 = ativada

• Octeto 4 - **bits 0 a 7**: Número de pulsos de Energia Ativa desde o início do intervalo de demanda atual - LSB (pulsos kWh-d, se quadrante 1 ou 4; pulsos kWh-r, se quadrante 2 ou 3).

• Octeto 5 - **bits 0 a 7**: Número de pulsos de Energia Ativa desde o início do intervalo de demanda atual - MSB (pulsos kWh-d, se quadrante 1 ou 4; pulsos kWh-r, se quadrante 2 ou 3).

• Octeto 6 - **bits 0 a 7**: Número de pulsos de Energia Reativa desde o início do intervalo de demanda atual - LSB (pulsos kvarh-Q1, se quadrante 1; pulsos kvarh-Q2 se quadrante 2; pulsos kvarh-Q3, se quadrante 3; e pulsos kvarh-Q4, se quadrante 4).

• Octeto 7 - **bits 0 a 7**: Número de pulsos de Energia Reativa desde o início do intervalo de demanda atual - MSB (pulsos kvarh-Q1, se quadrante 1; pulsos kvarh-Q2 se quadrante 2; pulsos kvarh-Q3, se quadrante 3; e pulsos kvarh-Q4, se quadrante 4).

• Octeto 8 - **bits 0 a 7**: CRC - LSB(CRC16(X16+X15+X2+1))

• Octeto 9 - **bits 0 a 7**: CRC - MSB(CRC16(X16+X15+X2+1))

Representação do Bloco

Legenda:

• **IF**: Indicador de fatura.
• **IU**: Indicador de fim de intervalo de UFER.
• **NS**: Nº de segundos até o fim do intervalo de demanda atual.
• **TRA**: Indicação de tarifa de reativo ativada.
• **X**: Bit não-utilizado.

Parâmetros de Totalização F

Devido às inúmeras dúvidas com relação à parametrização do totalizador ELO2180TE, descrevemos a seguir os conceitos envolvidos e alguns exemplos para facilitar sua compreensão.

A definição de como o equipamento irá totalizar as energias provenientes de todos os medidores conectados as entradas são processadas através do comando 86 - Alteração da Totalização.

Para registrar a composição de energia ativa e reativa o Elo2180TE estipula, para cada Entrada, seis registradores os quais irão armazenar os pulsos, referentes a cada medidor.
Os registradores A, B e C são referentes aos pulsos de energia direta (LC) e os registradores D, E e F referentes aos pulsos de energia reversa (CL). Ou seja:

Reg.	Grandeza	Descrição
A	Wh +	Pulsos referentes a Energia Ativa Direta
B	Varh +	Pulsos referentes a Energia Reativa Positiva com Energia Ativa Direta
C	Varh -	Pulsos referentes a Energia Reativa Negativa com Energia Ativa Direta
D	Wh -	Pulsos referentes a Energia Ativa Reversa
E	Varh +	Pulsos referentes a Energia Reativa Positiva com Energia Ativa Reversa
F	Varh -	Pulsos referentes a Energia Reativa Negativa com Energia Ativa Reversa

Aos registradores de Entrada deve-se atribuir a qualificação dos pulsos, ou seja, como serão considerados na totalização: Positivos (1), Negativos (3) ou Nulos (2).

Na determinação do comportamento da Entrada é necessário ainda definir como cada registrador será tratado (Entrada Y). Existindo 5 (cinco) combinações distintas.

Entrada Y=1
Cada registrador (A, B, C, D, E e F) será tratado de forma independente. Nesta condição os pulsos de entrada dos registradores D, E e F não poderão assumir valores Negativos (3), ou seja, será possível apenas somar ou anular os pulsos no resultado da composição.

Entrada Y=2
Os registradores de Energia Ativa Direta (A) e Reversa (D) serão tratados distintamente. Com isto o Registrador D não poderá assumir valores Negativos (3). Já os registradores referentes à Energia Reativa (B,C,E e F) serão combinados: B+E e C+F. Nesta condição o comportamento é o mesmo de um medidor com 4 registradores.
Energia Ativa Direta (A) e Reversa (D);
Energia Reativa Positiva (B+E) e Negativa (C+F).

Entrada Y=3
Semelhante a entrada Y=2, onde o Registrador D não poderá receber valores Negativos (3), pois a Energia Ativa Direta (A) e Reversa (D) são distintas. Porém a Energia Reativa será composta por todos os demais registradores: (B+E) – (C+F).

Entrada Y=4
O comportamento será equivalente a um medidor com três registradores.
Energia Ativa: A-D
Energia Reativa Positiva: B+E
Energia Reativa Negativa: C+F

Entrada Y=5
Serão considerados apenas dois registradores.
Energia Ativa: A-D
Energia Reativa: (B+E) – (C+F).

A tabela a seguir representa de forma resumida o comportamento dos registradores conforme a definição da Entrada Y.

Entrada Y	Registradores					
1	A	B	C	D	E	F
2	A	B+E	C+F	D	-	-
3	A	(B+E) - (C+F)	-	D	-	-
4	A-D	B+E	C+F	-	-	-
5	A-D	(B+E) - (C+F)	-	-	-	-

Os registradores D, E, F não permitem valores negativos (3) na qualificação dos pulsos nas seguintes condições:
Registrador D, quando Y = 1; Y = 2 ; Y = 3.
Registrador E ou F, quando Y = 1.

Após a composição conforme definições o resultado será tratado de acordo com a propriedade Z, a qual recebe valores 1 ou 2 pode ser tratado de duas formas distintas, sendo que esta propriedade (Z) deve obrigatoriamente ser igual a todas as Entradas. Conforme tabela abaixo:

Prop. Z	A	B	C	D	E	F
1	W +	VAr +	VAr -	W -	-	-
2	W +	**Se W+** VAr +	**Se W +** VAr -	W -	**Se W-** VAr -	**Se W -** VAr +

Finalmente é necessário programar as constantes que serão utilizadas para os pulsos de energia ativa e reativa de cada ENTRADA.

Observação: A constante a ser inserida neste código deve ser calculada em Watt hora (no caso de energia ativa) e VAr hora (no caso de energia reativa).
As Entradas que não forem utilizadas programar a constante com qualquer valor diferente de zero. Sugestão: Utilizar 111111 / 111111.

Exemplos:

1) Soma de dois Medidores, considerando que a Energia Reativa deverá ser armazenada conforme o sinal (+ ou -) da Energia Ativa.

Registradores LC e CL

Medidores	A	B	C	D	E	F	Y	Z
Entrada 1	1	1	1	1	1	1	4	2
Entrada 2	1	1	1	1	1	1	4	2
Entrada 3	2	2	2	2	2	2	4	2
Entrada 4	2	2	2	2	2	2	4	2

1 = Positivo; 2 = Nulo; 3 = Negativo

Resultado:
Registrador A: (A1-D1) + (A2-D2) com resultado positivo.
Registrador B: (B1+E1) + (B2+E2) caso o registrador A seja positivo.
Registrador C: (C1+F1) + (C2+F2) caso o registrador A seja positivo.
Registrador D: (A1-D1) + (A2-D2) com resultado negativo.
Registrador E: (B1+E1) + (B2+E2) caso o registrador A seja negativo.
Registrador F: (C1+F1) + (C2+F2) caso o registrador A seja negativo.

2) Subtração de dois Medidores, considerando que a Energia Reativa deverá ser armazenada conforme o sinal (+ ou -) da Energia Ativa.

Registradores LC e CL

Medidores	A	B	C	D	E	F	Y	Z
Entrada 1	1	1	1	1	1	1	4	2
Entrada 2	3	3	3	3	3	3	4	2
Entrada 3	2	2	2	2	2	2	4	2
Entrada 4	2	2	2	2	2	2	4	2

1 = Positivo; 2 = Nulo; 3 = Negativo

Resultado:
Registrador A: (A1-D1) - (A2-D2) com resultado positivo.
Registrador B: (B1+E1) - (B2+E2) caso o registrador A seja positivo.
Registrador C: (C1+F1) - (C2+F2) caso o registrador A seja positivo.
Registrador D: (A1-D1) - (A2-D2) com resultado negativo.
Registrador E: (B1+E1) - (B2+E2) caso o registrador A seja negativo.
Registrador F: (C1+F1) - (C2+F2) caso o registrador A seja negativo.